
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA



Exposição Ocupacional a Partículas e função respiratória em trabalhadores industriais

Curso de Mestrado em Saúde Pública
2010-2012

Aluna:
Ana Rita da Conceição Pinto

Orientador:
Professor Carlos Silva Santos

02 de Agosto de 2012

"O primeiro passo para conseguir algo é desejá-lo."

Madre Teresa

Agradecimentos

Este espaço é dedicado àqueles que deram a sua contribuição para que este projeto fosse realizado. A todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Em primeiro lugar agradeço ao Prof. Carlos Silva Santos pela forma como orientou o meu trabalho. As notas dominantes da sua orientação foram as suas recomendações e questões sempre pertinentes, assim como a disponibilidade com que sempre me recebeu.

Gostaria de agradecer à Diag pelas inúmeras oportunidades profissionais que me tem proporcionado desde 2005 e que me fizeram evoluir tanto pessoal como profissionalmente. Têm sido desafios e provas árduas mas, até agora, sempre superadas. Tem sido um estudo e uma aprendizagem constante, o que encontramos pelo caminho assim o exige.

Quero igualmente agradecer a todos os amigos que me deram apoio ao longo destes bem longos meses de mestrado. Obrigado pelas palavras de apoio, pela atenção dada de mil e uma formas, pela enorme paciência em adiar programas e saídas para outra altura, por perceberem o porquê de não ter estado presente nesta e naquela ocasião. O meu Muito Obrigado.

Finalmente, deixo um agradecimento muito especial e sentido aos meus pais, à Sofia e ao Luís, por todo o apoio, força e carinho que me deram desde o primeiro dia de mais uma etapa nesta minha vida académica.

Palavras-chave: Exposição; Partículas; Função Respiratória; Doenças Respiratórias Profissionais

Resumo:

Num local de trabalho, em especial num ambiente industrial, podemos estar expostos a diversos tipos de riscos profissionais. A exposição ocupacional a partículas poderá ser causa de diversas doenças respiratórias, em função das características das partículas, da concentração existente no ar ambiente interior e da duração da exposição. Com o presente estudo, o investigador pretende descrever o tipo de associação existente entre a exposição a partículas e a função respiratória, avaliar os efeitos respiratórios na população em estudo e propor medidas para minimizar os efeitos e promover a saúde dos trabalhadores expostos.

Key words: Exposure, Particles; Lung Function; Professional Lung Diseases

Summary:

On the workplace, especially an industrial environment, we may be exposed to different kinds of occupational hazards. The occupational exposure to particles may be the cause of many respiratory diseases, according to the characteristics of the particles, their concentration in the air atmosphere and duration exposure. On this study the researcher will try to describe the association between exposure to particles and lung function, to evaluate the respiratory effects on the population and propose measures to minimize the effects and promote the health of exposed workers.

Índice

	Página
Lista de Quadros	6
Lista de Figuras	6
Lista de Gráficos	7
Lista de Abreviaturas	8
1. Introdução	9
1.1. Enquadramento e pertinência do tema	10
2. Revisão da Literatura	10
2.1. Definição de partículas	12
2.2. Efeitos no Sistema Respiratório	12
2.3. Epidemiologia das Doenças respiratórias profissionais	13
2.4. Monitorização ambiental	16
3. Objectivos	22
4. Metodologia	25
4.1. Tipo de Estudo	26
4.2. Hipótese de estudo	26
4.3. População e amostra	26
4.4. Fontes de Informação e Variáveis	26
4.5. Método de aplicação do estudo	27
4.6. Simulação de caso de estudo	29
4.7. Análise de dados	29
5. Resultados Simulados	30
6. Discussão	31
7. Conclusão	44
8. Bibliografia	47
Anexos	49
I. Questionário de sintomas respiratórios	
II. Definição de Variáveis de estudo	
III. NHANES III - Predicted Mean Values FEV1 e FVC – CDC (1995)	

Lista de quadros

	Página
Quadro 1. Efeitos adversos dos poluentes no aparelho respiratório. Adaptado de ATS (Gomes, 2002)	11
Quadro 2. Factores que influenciam a deposição de partículas no sistema respiratório (CCHOS, 2012)	15
Quadro 3. Indicações para a utilização de Espirometria (ATS/ERS Task Force, 2005)	20
Quadro 4. Quadro Síntese dos valores limite de exposição (de referência) relativamente ao parâmetro Partículas	24
Quadro 5. Critérios de Severidade para DPOC (GOLD, 2006)	41

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Sistema Respiratório (CCHOS, 2012)	14
Figura 2. Exemplo de Espirograma (Hendricks et al, 2002)	20

Lista de tabelas

	Página
Tabela 1. Estatística descritiva das observações em relação às variáveis sexo, idade, peso e altura	31
Tabela 2. Distribuição das observações por sexo	32
Tabela 3. Distribuição das observações por Grupo Etário	33
Tabela 4. Distribuição das observações por Peso	34
Tabela 5. Distribuição das observações por altura	35
Tabela 6. Distribuição das observações no que se refere à questão “Costuma ter tosse?”	36
Tabela 7. Caracterização da tosse nas observações que identificaram ter tosse.	36
Tabela 8. Distribuição das observações no que se refere à questão “Costuma ter expectoração vinda do peito?”	37
Tabela 9. Distribuição das observações no que se refere à questão “Costuma ter falta de ar?”	37
Tabela 10. Caracterização da tosse nas observações que identificaram ter falta de ar.	37
Tabela 11. Distribuição das observações no que se refere à questão “Alguma vez teve pieira no último ano?”	38
Tabela 12. Distribuição das observações no que se refere à questão “Nos últimos três anos, teve alguma doença respiratória?”	38
Tabela 13. Distribuição das observações por sexo e por tipo de doença respiratória.	38
Tabela 14. Distribuição das observações no que se refere à questão “Atualmente fuma?”	39
Tabela 15. Distribuição das observações por sexo e pela questão “Atualmente fuma?”	39
Tabela 16. Distribuição das observações por grupo etário e pela questão “Atualmente fuma?”	39
Tabela 17. Estatística Descritiva para a variável Antiguidade na Profissão	40
Tabela 18. Distribuição das observações relativas à variável Antiguidade na Profissão por Área de trabalho	40
Tabela 19. Estatística Descritiva para a variável FEV1/FVC	41
Tabela 20. Distribuição das observações por área de trabalho	42
Tabela 21. Estatística descritiva das variáveis Actualmente fuma e FVC	42
Tabela 22. Coeficiente de correlação de Spearman para as variáveis Htb_actualefuma e FVC	42
Tabela 23. Coeficiente de correlação de Spearman para as variáveis PM totais e FEV1/FVC	43

Lista de Gráficos

	Página
Gráfico 1. Distribuição das observações por Grupo Etário	33
Gráfico 2. Distribuição das observações por Peso	34
Gráfico 3. Distribuição das observações por Altura	35
Gráfico n.º 4. Percentagem de trabalhadores por sexo que executam funções em cada uma das áreas	40

Lista de Abreviaturas:

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ALA – American Lung Association

ATS – American Thoracic Society

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

BMRC – British Medical Research Council

CCHOS - Canadian Centre for Occupational Health and Safety

CDC – Centers for Diseases Control and Prevention

CEN - European Standards Organization

CRPG – Centro de Reabilitação Profissional de Gaia

ERS – European Respiratory Society

GOLD - Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic
Obstructive Lung Disease

INS – Inquérito Nacional de Saúde

ISO - International Standardization Organization

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONDR – Observatório Nacional de Doenças Respiratórias

PM – Particle Matter

QUARG - Quality of Urban Air Review Group

SPP – Sociedade Portuguesa de Pneumologia

WHO – World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e pertinência do tema

Qualquer investigação tem por ponto de partida uma situação considerada como problemática, isto é, que causa um mal-estar, uma irritação, uma inquietação, e que por consequência, exige uma explicação ou pelo menos uma melhor compreensão do fenómeno observado. (Fortin, 2003)

O aparelho respiratório, pelas funções que desempenha, está particularmente exposto às agressões do ambiente e é frequentemente sede de alterações de maior ou menor intensidade e de maior ou menor gravidade. (Gomes, 2002)

As doenças respiratórias continuam a ser uma das principais causas de morbilidade e mortalidade em Portugal, com tendência clara para o aumento da sua prevalência, ao contrário do que acontece com outras patologias, nomeadamente as cardiovasculares. (Relatório ONDR, 2011)

A protecção (...) da saúde constitui um dos maiores desafios que se colocam às sociedades modernas. As preocupações associadas à qualidade do ar e aos seus efeitos na saúde pública encontram-se geralmente relacionadas com a poluição atmosférica no exterior dos edifícios. No entanto, as pessoas passam a maior parte do seu tempo em ambientes interiores, nomeadamente em habitações, transportes, **locais de trabalho**, zonas comerciais, edifícios de lazer, entre outros. (APA, 2012, www.apambiente.pt – Ambiente e Saúde; consultado a 13 de Janeiro de 2012).

E é nos locais de trabalho que pretendo centrar o desenvolvimento deste projecto de investigação. Dados relativos do Relatório do Observatório Nacional de Doenças Respiratórias do ano de 2009 revelam que **“em 2008, existiram 1632 doentes internados por doença respiratória profissional. Este número significa um aumento de 55,4% face a 2003”**.

Num local de trabalho, em especial num ambiente industrial, podemos estar expostos a diversos tipos de riscos profissionais. A exposição ocupacional a partículas poderá ser causa de diversas doenças respiratórias, em função das características das partículas, da concentração existente no ar ambiente interior e da duração da exposição. Com o presente estudo, o investigador pretende descrever o tipo de associação existente entre a exposição a partículas e a função respiratória, avaliar os efeitos respiratórios na população em estudo e propor medidas para minimizar os efeitos e promover a saúde dos trabalhadores expostos.

A inalação dos poluentes aéreos produz diversos efeitos biológicos. A sua inalação, deposição e *uptake* podem afectar o aparelho respiratório; podem ainda ser absorvidos pela circulação sistémica e atingir outros órgãos.

Define-se como efeito adverso para a saúde respiratória, as alterações fisiológicas ou patológicas com significado médico (...). Em 1999, a ATS fez uma revisão dos efeitos adversos, que se encontra descrita no quadro n.º 1. (Gomes, 2002)

Quadro 1
Efeitos adversos dos poluentes no aparelho respiratório <ul style="list-style-type: none">▪ Aumento da mortalidade;▪ Aumento da incidência de cancro;▪ Exacerbações de asma mais frequentes;▪ Infecções respiratórias mais frequentes;▪ Aumento das exacerbações em doentes com bronquite crónica ou doenças cardiovasculares ou outras doenças que se podem manifestar por:<ul style="list-style-type: none">- Redução do FEV1 ou FVC associada a sintomas clínicos; Entre outros efeitos (...).
Adaptado de ATS (in GOMES, 2002)

São diversos os estudos que pretendem comprovar a relação entre a exposição profissional a partículas e a função respiratória dos trabalhadores expostos. Na literatura, existe uma evidência limitada para o aumento da prevalência de sintomas respiratórios nos trabalhadores de fábricas de papel. Alguns autores descrevem efeitos adversos sobre a função pulmonar, no entanto, a intensidade e o tipo de efeitos relatados têm sido inconsistentes. Enquanto alguns autores obtiveram um padrão mais obstrutivo, outros descrevem uma diminuição do volume residual do pulmão. (Kraus, 2004)

2. REVISÃO DA LITERATURA

“A poluição do ar ambiente pode afetar mais ou menos gravemente a saúde dos trabalhadores (...)” (Macedo, 1988)

“A poluição pode resultar de uma alteração quantitativa na composição do ar. (...) o ar está poluído ou contaminado quando contém substâncias estranhas à sua composição normal.” (Miguel, 2004).

As doenças respiratórias por serem doenças crónicas doenças de longa duração e progressão lenta. As doenças crónicas são a principal causa de mortalidade no mundo, representando 63% de todas as mortes. (OMS, 2012; disponível em http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/)

O trabalho – enquanto factor imprescindível ao desenvolvimento técnico, económico e social – tem representado um papel de (...) importância ao longo de toda a história da humanidade (Uva e Faria, 2000)

Em diversos estudos realizados na Europa pela *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, os resultados mostram que grande percentagem dos inquiridos considera que o trabalho afecta significativamente a sua saúde.

Citando Uva e Faria (2000), “as *interações trabalho ↔ saúde* representam o objecto de estudo e de intervenção *próprio* da saúde ocupacional. O número e a diversidade dos factores de risco para a saúde potencialmente existentes num ambiente de trabalho são consideráveis.”

2.1. Definição de partículas

“Os riscos profissionais são inerentes ao ambiente e ao processo operacional das diferentes atividades. (...) Os agentes agressivos do ambiente que podem afetar a saúde dos trabalhadores são de 4 tipos: **químicos** (poeiras, fumos, neblinas, aerossóis, gases e vapores), **físicos** (ruído, vibrações, ambiente térmico, radiações ionizantes e não ionizantes), **biológicos** (fungos, bactérias e vírus) e **ergonómicos**”. (Miguel, 2004)

Segundo Prista e Uva (2003), mencionando Herve-Bazin (2002), o risco químico acompanhou desde sempre a atividade humana, apesar de o homem ter demorado algum tempo a disso tomar consciência.

Segundo Macedo (1988), a penetração dos poluentes industriais efetua-se por três vias:

- 1) Via percutânea, isto é, através da pele quando das operações de manipulação de produtos;
- 2) Via digestiva, excepcional no trabalho e só acontece acidentalmente;
- 3) Via pulmonar é de longe a mais importante. Todas as matérias ou suspensões no ar, quer sob a forma de aerossóis líquidos ou sólidos, assim como os gases, penetram nas vias respiratórias.

Os agentes químicos presentes num ambiente de trabalho podem existir entre outras formas, sob a forma de **Poeiras/Partículas em suspensão**.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde e tendo por base a International Standardization Organization (1994), poeiras são definidas como partículas sólidas de pequena dimensão, convenientemente com uma dimensão inferior a 75microns de diâmetro.

O tamanho das partículas está diretamente relacionado com o seu potencial para causar problemas de saúde. A medida do tamanho de partícula, dada pelo seu diâmetro aerodinâmico, é definida pelo diâmetro de uma hipotética esfera de densidade 1g/cm³ com a mesma velocidade de sedimentação que a partícula em questão, independentemente do seu tamanho geométrico, forma e densidade real. (OMS, 1999)

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1999), diversas organizações como a ACGIH, ISO, e CEN definiram as seguintes frações de partículas, de acordo com os locais de deposição e ação no sistema respiratório. Deste modo, as partículas são definidas como:

- Fração inalável – fração de uma nuvem de poeira que pode ser soprada e/ou inalada para dentro do nariz ou da boca;
- Fração Torácica – fração total de partículas inaláveis que entra no sistema respiratório para além da laringe, alcançando o tórax. No que se refere a medidas, estas apresentam um diâmetro aerodinâmico de 10µm, logo denominadas de PM10.
- Fração Respirável – corresponde à fração de partículas capaz de penetrar até a região alveolar e que apresentam um diâmetro aerodinâmico inferior ou igual a 2,5µm (PM2,5) (WHO, 1999; QUARG, 1996)

2.2. Efeitos no Sistema Respiratório

O Sistema Respiratório é fundamental para o ser humano.

O Sistema Respiratório está dividido em vias aéreas superiores e vias aéreas inferiores.

Nas vias aéreas superiores estão incluídas o nariz, fossas nasais, boca e da faringe até as cordas vocais na laringe. Ao passo que as vias aéreas inferiores começam nas cordas vocais, estendem-se à traqueia e continuam até aos alvéolos pulmonares localizados no final de cada ramo da árvore brônquica. (CCOHS; http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/how_do.html; Consultado a 13 janeiro de 2012)

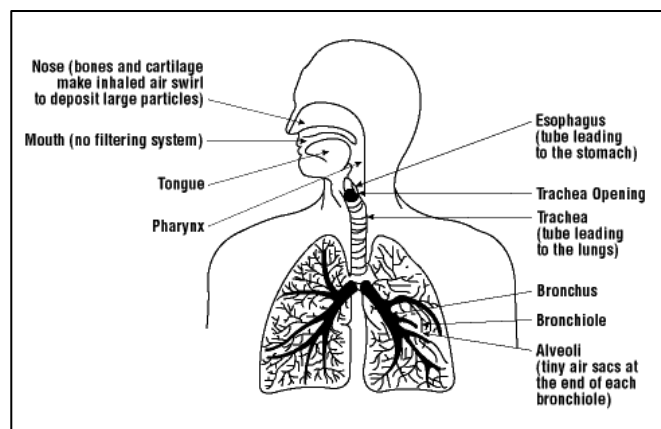


Figura 1. Sistema Respiratório (CCOHS, 2012)

O volume normal movido para dentro e/ ou para fora dos pulmões durante uma respiração tranquila é designado por volume corrente. Num estado de repouso, apenas uma pequena quantidade de ar é movida para dentro e para fora dos pulmões, cerca de 500 ml. Respirar profundamente pode aumentar o volume de pulmão para 2900 ml. (CCOHS; http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/how_do.html; Consultado a 13 janeiro de 2012)

“Partículas suficientemente pequenas para permanecer em suspensão podem ser inaladas por duas vias: através do nariz (via nasal) ou através da boca (via oral). A probabilidade de inalação depende de inúmeros fatores, nomeadamente, do diâmetro aerodinâmico da partícula, do movimento do ar em torno do corpo e da taxa de respiração.” (OMS, 1999)

A Organização Mundial de Saúde define como cinco, os mecanismos de deposição das partículas no organismo, e que são: sedimentação, impacção, difusão (mecanismo signficante para partículas inferiores a 0,5 μm), intercepção e deposição electrostática. (OMS, 1999)

Existem várias organizações internacionais relacionadas com a Saúde Ocupacional como é o caso da CCHOS, que definem quatro, os mecanismos de deposição de partículas no sistema respiratório. O mecanismo que difere é a deposição electrostática.

De todos os mecanismos mencionados anteriormente, a **sedimentação e o impacção** são considerados os mais importantes.

No mecanismo de **sedimentação**, as partículas que se encontram em suspensão no ar, são sujeitas as forças gravitacionais e de resistência do ar (a tendência que a partícula tem para permanecer em suspensão). O resultado é que as partículas irão assentar sobre uma superfície do pulmão. A sedimentação não é um factor importante quando o diâmetro aerodinâmico da partícula é inferior a $0,5\mu\text{m}$. (http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/how_do.html consultado a 13 janeiro de 2012)

No mecanismo de **impacção**; quando as partículas são suspensas no ar, eles têm uma tendência para se movimentar ao longo do seu caminho original. Tipicamente, a maioria das partículas é maior do que $10\mu\text{m}$. (em http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/how_do.html consultado a 13 janeiro de 2012)

Mencionado na Norma Portuguesa 1796, de 2007, para agentes químicos presentes no ar inalado como partículas sólidas em suspensão, o risco potencial depende do tamanho das partículas e da concentração mássica, devido:

- 1) Aos efeitos do tamanho da partícula no local de deposição no tracto respiratório;
- 2) À tendência de grande parte das doenças profissionais estarem associadas à deposição do(s) agente(s) em determinadas áreas do trato respiratório

No quadro seguinte apresentam-se os factores que influenciam a deposição de partículas no sistema respiratório.

Factores que influenciam a deposição de partículas no sistema respiratório				
Tamanho da partícula	Zona do Sistema Respiratório onde serão depositadas	Método de deposição	Mudanças de direção do ar	Velocidade do ar
Maior do que $10\mu\text{m}$	Região Nasofaríngea (Vias respiratórias superiores – nariz e garganta)	Impacção	Muito abrupta	++++
$0,003$ a $5\mu\text{m}$	Traqueia, Região envolvente: Brônquios, Bronquíolos e alveolar.	Sedimentação	Menos abrupta	+++ a ++
$0,5\mu\text{m}$ ou partículas de menor dimensão	Região alveolar	Difusão	Leve	+ a 0

Quadro 2. Factores que influenciam a deposição de partículas no sistema respiratório

(CCOHS, 2012 – www.ccohs.ca)

Segundo a Norma Portuguesa 1796 de 2007, os valores limite de exposição (VLE) selectivos por tamanho de partícula são expressos de três formas:

- 1) *Valor limite de exposição para partículas inaláveis* (VLE-PI), para os agentes que são potencialmente perigosos quando se depositam em qualquer região do trato respiratório.

- 2) *Valor limite de exposição para partículas torácicas (VLE-PT)*, para os agentes que são potencialmente perigosos quando se depositam na região dos canais pulmonares e na zona de trocas gasosas.
- 3) *Valor limite de exposição para partículas respiráveis (VLE-PR)*, para aqueles agentes potencialmente perigosos quando se depositam na região de trocas gasosas.

A exposição a um agente químico a concentrações inferiores aos limites considerados admissíveis não invalida que alguns dos indivíduos expostos possam apresentar respostas de intensidade acrescida, efeitos adversos não esperados ou agravamento de situações pré-existentes. (Prista e Uva, 2003)

2.3. Epidemiologia das Doenças Respiratórias Profissionais

As doenças têm causas e consequências. A etiologia exata das doenças pulmonares é bem conseguida em parte porque a resposta do pulmão a agentes externos pode ser monitorizada (com testes de imagiologia e testes da função pulmonar). A maioria das doenças pulmonares surge a partir de substâncias que são inaladas. Estas substâncias podem ser medidas no ar que respiramos, e relações dose-resposta pode ser estabelecida como resultado. Doenças respiratórias como asma, DPOC, cancro do pulmão podem ser causadas por exposição no trabalho. (Hendricks et al; 2002)

“As doenças profissionais resultam do exercício de uma actividade profissional, sendo, (...) caracterizada por uma produção lenta e progressiva, surgindo de modo imperceptível no organismo. São provocadas por agentes nocivos a que os trabalhadores, por força da sua actividade laboral, estão habitual ou continuamente expostos, no local e no tempo em que desempenham essa função profissional” (CRPG, 2005)

Citando Uva e Faria (2000), o modo como os factores profissionais intervêm na história natural de uma doença – ou seja, o *papel* que desempenham na génese, na evolução ou no desfecho dessa mesma doença – permite classificar as situações nosológicas (...) em três grandes categorias. Assim (1) *doença profissional* (...) (2) *doença relacionada com o trabalho* (...) é aquela em que a influência do(s) factor(es) profissional(ais), diluída num contexto multifactorial, não tem carácter decisivo; (...) (3) *doença agravada pelo trabalho* figuram situações em que a influência dos factores profissionais, não dizendo respeito à génese da doença, incide apenas na sua evolução e no correspondente resultado final.

A exposição a agentes nocivos no local de trabalho é, e provavelmente continuará a ser, uma causa importante e evitável de doenças pulmonares agudas e crónicas. (Report of the Surgeon General – Cancer and Chronic Lung Disease in the workplace”, 1985)

Segundo Mausner & Bahn (1999), para se afirmar que existe uma doença profissional, é necessário que vários critérios sejam satisfeitos cumulativamente, nomeadamente:

a. O Efeito:

Os sinais e sintomas devem ir de encontro ao que se sabe sobre as características clínicas da doença ocupacional que se suspeita.

b. A exposição deve ser suficiente para provocar a doença:

A informação sobre a exposição pode ser obtida quer: a partir da história ocupacional do paciente, assim como, da descrição dos riscos encontrados no local de trabalho. Obviamente, não é suficiente apenas saber que existe exposição, é essencial estimar a extensão da mesma (por exemplo, através do número de substâncias a que o paciente foi exposto, a frequência, a intensidade e a duração da exposição). Muitas vezes, registos de monitorização ambiental ou biológica podem estar disponíveis e estes podem fornecer os detalhes relevantes sobre a exposição.

Neste ponto surge igualmente o conceito de dose de exposição, conceito utilizado com frequência em Higiene Industrial.

Segundo Miguel (2004), a dose ou quantidade de contaminante susceptível de causar dano é independente dos factores intrínsecos, sendo expressa pela seguinte relação:

$$D = t \times c,$$

Onde:

D- Dose;

t- tempo

c- concentração média ponderada do contaminante.

Segundo o mesmo autor, uma série de factores, que podemos classificar em intrínsecos (sobre os quais o Homem não pode exercer qualquer controlo) e extrínsecos (o Homem tem alguma influência), influem em amplas variações de resposta biológica. No entanto, nem todos os indivíduos reagem de igual modo aos contaminantes num mesmo ambiente.

c. A sequência temporal deve ser a correta.

Este ponto inclui a consideração do período de latência adequado entre exposição e efeito. Para os cancros ocupacionais, geralmente um intervalo de tempo muito curto entre a primeira exposição e o diagnóstico de cancro sugere que a exposição não pode ser o agente causador relevante.

“Pode ser óbvio que para o diagnóstico de doença profissional devido à agente específico, um requisito essencial é que a exposição a que o agente deve preceder a ocorrência de efeitos clínicos.” (Mausner & Bahn, 1999)

Segundo Uva e Faria (2000), “o conhecimento das relações existentes entre a “exposição profissional” e as suas “repercussões na saúde dos trabalhadores expostos” adquire-se pelo estudo simultâneo dos *factores ambientais* e dos respectivos *efeitos*, com adequada caracterização dos seguintes parâmetros:

- Relação *exposição/efeito*, isto é, a relação entre a intensidade (ou dose) de exposição e a intensidade de determinado efeito;
- Relação *exposição/resposta*, ou seja, a relação entre a dose de exposição e a proporção (número relativo) de indivíduos (expostos) que apresentam um efectivo de natureza e intensidade predeterminadas.”

Desta forma é essencial que os métodos de recolha de dados envolvam os critérios mencionados previamente. Neste sentido, é importante centrar atenções quer no indivíduo quer no ambiente que o rodeia, o local de trabalho.

No indivíduo, o histórico da exposição ocupacional é fundamental para determinar o risco de exposição respiratória de um determinado trabalhador e permite estabelecer o diagnóstico de qual a doença respiratória profissional.

É importante iniciar a abordagem através da realização de um inquérito por questionário.

“Um inquérito por questionário recolhe dados sobre populações numerosas, através de um conjunto normalizado de perguntas. Estas informações são depois utilizadas para avaliar a mudança numa situação. A selecção de entrevistados depende das várias metodologias usadas com vista a desenvolver uma amostra representativa do segmento da população considerada.

O inquérito por questionário é uma excelente ferramenta de observação para o levantamento de informações.

Embora os questionários estruturados possam medir o peso relativo das opiniões expressas, devem ser conduzidos com base numa amostra cuidadosamente construída, para poderem ser estatisticamente válidos. Deste modo, são necessários recursos e meios tais como:

- Um número suficiente de entrevistas que abranja um amplo leque de pessoas sem as quais os dados recolhidos perderiam a sua representatividade

- Meios técnicos, tais como meios informáticos que permitam efectuar análises estatísticas
- Tempo suficiente para realizar as três etapas do inquérito por questionário (esquematização, aplicação e análise).“

(Inquérito por questionário, Definição e Limitações da sua utilização.
http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/methodology/tools/too_qst_def_pt.htm, consultado a 30 de maio de 2012)

Os questionários de sintomas podem constituir os critérios mais “precoces” de estudo de algumas doenças respiratórias ocupacionais. (Uva e Leite, SPMT, 2010)

A utilização correta de questionários de sintomas é de facto de extrema utilidade na vigilância da saúde de trabalhadores expostos a fatores de risco de doenças respiratória profissional, mas encerra em si mesmo uma importante limitação no contexto das mas adequadas estratégias de prevenção. (Uva e Leite, SPMT, 2010)

Em seguida, e continuando focados no Indivíduo, devem ser realizados testes de função pulmonar, denominado de espirometria.

Os testes de função pulmonar constituem uma importante ferramenta no diagnóstico e gestão de doenças pulmonares ocupacionais. Estes testes fornecem evidências objetivas da presença e do tipo de doença respiratória e qual a sua progressão. (...) No entanto é necessário que os mesmos decorram com rigor e qua a sua interpretação seja a correta por forma a obter o máximo de informação. (Hendricks et al; 2002)

De acordo com a American Thoracic Society and European Respiratory Society: Task Force (2005), A espirometria é um teste fisiológico que mede quanto um individuo inala e exala no que respeita a volumes de ar em função do tempo.

A espirometria é inestimável como teste de triagem, mas por si só, não permite o diagnóstico etiológico da doença. No entanto pode ser utilizada em diversas situações tais como as que se encontram mencionadas no Quadro 3. (ATS/ERS: Task Force, 2005)

Áreas	Indicações
Diagnóstico	Avaliar sintomas, sinais e testes laboratoriais anormais
	Para medir o efeito da doença sobre a função pulmonar
	Para realizar o rastreamento de indivíduos em risco de ter a doença pulmonar
	Para avaliar o risco pré operatório
	Para avaliar o prognóstico
	Para avaliar o estado de saúde antes de iniciar programas de atividade física
Monitorização	Para avaliar a intervenção terapêutica
	Para descrever o curso das doenças que afectam a função pulmonar
	Para monitorizar as populações expostas a agentes prejudiciais
Deficiência / Insuficiência das avaliações	Para avaliar pacientes como parte de um programa de reabilitação
	Para avaliar os riscos, como parte de uma avaliação de seguros
	Para avaliar indivíduos por motivos legais
Saúde Pública	Estudos Epidemiológicos
	Pesquisa Clínica

Quadro 3. Indicações para a utilização de Espirometria (ATS/ERS Task Force: 2005)

O equipamento utilizado nos testes de função pulmonar e que mede a dinâmica de volume ou tempo de inspiração e expiração toma a denominação de espirómetro.

O resultado produzido por este equipamento é denominado de espirograma e surge de acordo com a representação gráfica apresentada na figura 2. (Henricks et al; 2002)

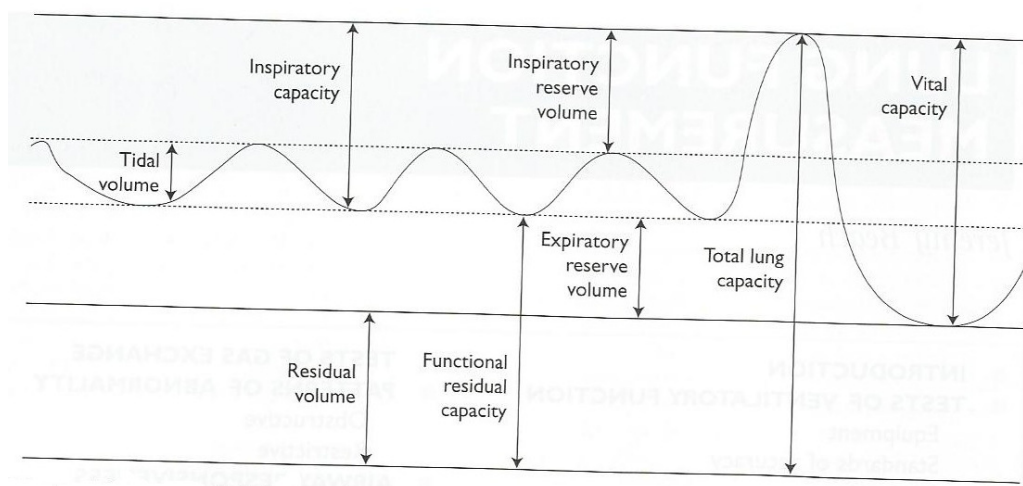


Figura 2. Exemplo de Espirograma (Hendricks et al., 2002)

Os três indicadores habitualmente utilizados são a Capacidade Vital Forçada (FVC – Forced Vital Capacity), o volume expiratório no 1º segundo (FEV1) e a relação FEV1/FVC. (UVA e LEITE, SPMT)

A **Capacidade Vital Forçada ou FVC:** é o volume de ar mobilizável entre a capacidade pulmonar total e o volume residual, ou seja, entre uma inspiração forçada e o final da expiração forçada.

Volume expirado no 1º segundo (FEV1): é o volume de ar expirado no primeiro segundo.

Ratio FEV1/FVC: é a percentagem da capacidade vital forçada que foi expelida no 1º segundo. Este valor é extremamente importante no diagnóstico de doenças pulmonares obstrutivas e restritivas.

A espirometria no adulto deve seguir as recomendações da American Thoracic Society e da European Respiratory Society, no que respeita aos critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade. (ATS update, 1995)

De acordo com Hendricks et al. (2002), uma vez obtidos resultados técnicos que cumpriram com os critérios de aceitabilidade, estes precisam de ser interpretados como possíveis indicadores de doença. Os resultados podem, contudo, ser influenciados por um número de outros fatores que não a doença:

- Sexo: os homens geralmente têm um maior valor de FEV1 e de FVC, mas um valor de relação FEV1/FVC (%) ligeiramente inferior.
- Idade: A função pulmonar aumenta até à idade adulta e posteriormente entra em declínio.
- Altura: Todas as outras variáveis que não a FEV1/FVC, aumentam com a altura de pé.
- Raça: Europeus e Norte-Americanos de raça caucasiana têm um maior valor médio de FEV1 e FVC do que os indivíduos Asiáticos ou Africanos.

Ao incluir estas quatro variáveis numa análise de regressão dos dados de função pulmonar de uma população "normal", as equações podem ser derivadas para cada parâmetro de função pulmonar que identificam os níveis esperados, após o ajuste a cada um dos parâmetros. (Hendricks et al, 2002)

Analisando ainda os espirogramas obtidos, os padrões de anormalidade na função respiratória dividem-se em duas categorias: Padrões Obstrutivos e Padrões Restritivos. No primeiro caso, é normal verificar-se uma redução do volume expirado no 1º segundo assim como noutras medidas relacionadas com o fluxo de ar. Os padrões mais restritivos são tipicamente caracterizados pela redução proporcional em ambos os valores de FVC e FEV1.

Em 1998, no estudo realizado por Simpson et al, obtiveram-se resultados de elevada prevalência de sintomas respiratórios em diversos níveis do sistema respiratório e em diversas indústrias produtivas. As maiores conclusões deste estudo são de que trabalhadores expostos a poeiras orgânicas podem ter elevada prevalência de sintomas e que por sua vez estes estão relacionados com a exposição a partículas e aos hábitos tabágicos.

No estudo realizado por Kraus e pela sua equipa, publicado no ano de 2002, a meta seria correlacionar a prevalência de sintomas e doenças respiratórias com a exposição a partículas e fibras, os resultados obtidos revelam a existência de uma série de sintomas, nomeadamente, o nariz seco, nariz entupido, tosse, a dispneia,

reportados significativamente pelos colaboradores das empresas alvo no estudo em causa. Neste mesmo estudo, os resultados sugerem que a intensidade da exposição pode ser responsável pela maioria dos efeitos detetados quer a nível de sintomas, quer no que se refere a doenças do sistema respiratório. Esta situação pode revelar evidência de ligação com possíveis efeitos crónicos. (Kraus et al, 2002)

Noutro estudo realizado pela mesma equipa e publicado no ano de 2004, após realização de estudos de monitorização ambiental de partículas e realização de espirometrias individuais, foram obtidos resultados de elevada prevalência de sintomas respiratórios e uma diminuição da função respiratória em trabalhadores com pelo menos 10 anos de exposição a concentrações superiores a 5 mg/m³. (Kraus et al, 2004)

2.4. Monitorização Ambiental

Mencionado num documento da Agência Portuguesa do Ambiente (2009), “A Organização Mundial de Saúde vem confirmar a importância do papel desempenhado pela qualidade do ar interior como uma determinante da saúde pública. Entre as razões que levam ao reconhecimento da importância da elaboração e/ou desenvolvimento de recomendações ou directrizes específicas para a qualidade do ar interior é de referir:

- A existência de uma grande variedade de fontes de poluição do ar específicas de espaços interiores;
- A especificidade de algumas exposições em espaços interiores em termos de composição da poluição e níveis de exposição;
- A fração de tempo muito significativa que é passada em espaços interiores afeta as exposições da população;
- A separação dos espaços interiores e exteriores modifica as exposições a uns determinados número de poluentes.”

Tal como mencionado anteriormente, as partículas são caracterizadas pelo seu diâmetro, sendo que o mesmo pode variar. Por esta razão é que os equipamentos de recolha são diferentes, existem equipamentos específicos para recolha de partículas totais, respiráveis e/ou inaláveis. (HSE, 2000)

No local de trabalho, de modo a caracterizar, avaliar e quantificar o risco de exposição ao parâmetro Partículas em suspensão, deverá ser realizada a monitorização ambiental das áreas ou postos de trabalho.

O princípio de uma avaliação de partículas consiste num volume de ar medido através de um substrato de recolha. (HSE, 2000)

As características essenciais de todos os métodos de avaliação de partículas é apresentarem um substrato de recolha, constituído por um filtro e uma bomba que permite que o ar circule pelo substrato; o substrato pode armazenar amostras relativas às partículas respiráveis e inaláveis. A unidade de bomba deve ser capaz de manter um fluxo suave à taxa especificada durante todo o período de amostragem. (HSE, 2000)

A avaliação quantitativa de partículas num determinado espaço de trabalho é efectuada com base na sua recolha e posterior medição. São inúmeros as técnicas, mas as organizações internacionais, como a NIOSH, HSE, ACGIH, determinam a **análise gravimétrica** como a técnica de recolha e avaliação.

Análise gravimétrica envolve a medição da massa de um produto formado numa quantidade de amostra conhecida. Os princípios básicos deste método são: A amostra a ser analisada contém uma quantidade desconhecida de substância a analisar; é adicionado um reagente que por sua vez reage com a substância a analisar, formando um produto que pode ser separado, recolhido e pesado com precisão (quantificado). (<http://www.standardbase.com/tech/uk-gravtech.pdf>, consultado a 09-07-2012)

Para a quantificação da massa deve ser utilizada uma balança de precisão por forma a termos a medição mais precisa da massa da substância por unidade de volume de ar (mg/m^3). (<http://www.standardbase.com/tech/uk-gravtech.pdf>, consultado a 09-07-2012)

Após quantificação da exposição, os valores obtidos devem ser comparados com os valores limites de exposição existentes por forma a classificar a exposição e determinar medidas de correção e/ou prevenção para os locais e trabalhadores expostos.

São vários os Valores Limite de Exposição que podemos encontrar, conforme quadro síntese apresentado em seguida.

Para realizarmos uma correta avaliação da exposição ocupacional dos indivíduos, devemos sempre seguir a forma mais restritiva de exposição, ou seja, o valor limite mais baixo.

Agências Internacionais / diplomas nacionais	Valores limites de exposição (mg/m3)
OSHA	5 mg/m3 para partículas respiráveis 15 mg/m3 para partículas inaláveis
ACGIH	3 mg/m3 para partículas respiráveis 10 mg/m3 para partículas inaláveis
NP 1796:2007	O VLE está inteiramente relacionado com o tamanho da partícula e para tal é necessário efetuar cálculos
Decreto-Lei n. ° 79/2006 (*)	0,15 mg/m3

Quadro 4. Quadro Síntese dos valores limite de exposição (de referência) relativamente ao parâmetro Partículas

(*) De acordo com a alínea 5 do artigo 3º do capítulo II do respetivo diploma legal, são também utilizados outros parâmetros com vista a caracterizar a eficiência energética e a qualidade dos sistemas de climatização, nomeadamente a potência instalada e a eficiência nominal de componentes e, ainda, a QAI, nomeadamente a taxa de renovação do ar, a concentração de alguns gases e, em alguns casos, a presença de microrganismos e de partículas em suspensão nos sistemas ou no ar interior. Sendo que a utilização deste valor como referência não traduz efetiva exposição ocupacional ao parâmetro em estudo do ambiente de trabalho.

3. Objetivos

Com base no enquadramento apresentado previamente, o presente projeto de investigação tem como principal objetivo avaliar o impacto da exposição ocupacional a partículas respiráveis sobre a função respiratória dos trabalhadores de uma empresa de impressão de papel.

Como objetivos específicos pretende-se:

- Caracterizar a população em estudo no que se refere a parâmetros demográficos, espirométricos, sintomas respiratórios e hábitos tabágicos;
- Caracterizar quantitativamente a exposição ocupacional a partículas;
- Descrever o tipo de associação existente entre a exposição ocupacional ao agente e a função respiratória;
- Avaliar os efeitos respiratórios na população em estudo.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de Estudo

Segundo Marie-Fabienne Fortin (2003), os estudos de investigação estão inteiramente relacionados com a questão de investigação. Uma questão que se centre no QUAL e EXISTE, leva-nos a um nível, onde a resposta a este tipo de questão conduz à descoberta de relações entre os factores estudados (questão de nível II). Este tipo de questão comporta dois ou mais conceitos:

Para este estudo foram identificadas como questões de investigação as seguintes:

1. Existe relação entre a exposição ocupacional a partículas respiráveis e a função respiratória?
2. Se tal relação existir, que tipo de relação é essa?

O presente projeto de investigação poderá ser inserido num nível II, onde se pretende descobrir as relações entre os factores em estudo e descrever quais são e como são estas relações. Pode, numa fase avançada, derivar para um estudo de nível III, onde são efectuadas as verificações de associação entre os factores em estudo. Neste último nível, os estudos de verificação de associações são apropriados quando (...) existe uma boa razão para crer que eles estão associados.

Com o propósito de se identificar se a exposição a partículas tem efeitos na função respiratória dos colaboradores expostos, será desenvolvido um estudo descritivo transversal, comparativo e com componente analítica sobre as funções respiratórias e monitorização ambiental.

4.2. Hipótese de estudo

Conforme objectivos e questões de investigação delineados para este estudo, descreve-se a seguinte hipótese de estudo:

- A exposição prolongada a partículas respiráveis produz efeitos negativos a nível da função respiratória dos trabalhadores expostos.

4.3. População e Amostra

O presente estudo será aplicado e desenvolvido numa empresa cujo processo produtivo tem como matéria-prima, o papel.

Durante o processo produtivo, as folhas de papel, de diferentes dimensões, vão sendo introduzidas em diversas máquinas e equipamentos, sujeitas a diversos processos (pressão, corte, embalagem, entre outros processos) de modo a obter-se o produto final.

De acordo com os conceitos revistos anteriormente, a exposição ocupacional a partículas é analisada através da exposição e dos efeitos que provoca. Neste local de estudo, podemos encontrar colaboradores têm baixa exposição (trabalhadores da área administrativa), trabalhadores com exposição moderada (por exemplo trabalhadores afetos às atividades de manutenção de máquinas, equipamentos e instalações, que só em curtos períodos temporais poderão estar expostos) e trabalhadores com exposição agravada (trabalhadores que desenvolvem a sua atividade na linha de produção, controlando o processo produtivo).

A população em estudo serão os colaboradores de uma empresa de impressão de papel. A população tem cerca de 80 indivíduos.

Todos os colaboradores serão incluídos no estudo, pois com os seus dados poderemos verificar associações entre os diferentes graus de exposição (exposição baixa, exposição moderada e exposição agravada) e função respiratória. Os trabalhadores com exposição baixa poderão funcionar como controlos relativamente à exposição e aos efeitos na função respiratória, isto é, será com estes que deverão ser comparados os resultados obtidos nos trabalhadores com diferente tipo de exposição.

4.4. Fontes de informação e Variáveis

As **fontes de informação** utilizadas neste estudo serão:

- Avaliações das exposições ambientais ao parâmetro em causa (partículas totais). São recolhidos os dados em momentos específicos sendo posteriormente encaminhados para análise. Os resultados obtidos são expressos em mg/m³, e revelam a dose de exposição;
- Questionário individual para identificação e caracterização de possíveis sintomas respiratórios dos trabalhadores.

O questionário de sintomas respiratórios utilizado no desenvolvimento deste estudo foi adaptado do questionário validado pelo Professor Dr. António Sousa Uva na sua tese de Doutoramento, "Contribuição para o estudo da exposição profissional ao ozono em cabinas de avião", 2000. Este questionário foi por sua vez adaptado dos seguintes questionários: Questionário da BMRC (Medical Research Council's Clinic Bronchitis, 1960), adaptação do questionário BMRC pela European Coal and Steel Community (1962) e ALA (1978) (UVA, 2000)

- Dados relativos às medidas espirométricas de cada um dos colaboradores. Através da realização de espirometrias, irá ser possível determinar a Volume expiratório no 1º segundo (FEV1) e a Capacidade Vital Forçada (FVC)

As **variáveis** descrevem as características do atributo a medir (Portal da Saúde Pública, 2012, disponível em www.saudepublica.web, consultado a 15 Dezembro de 2011), para o presente estudo foram identificadas as variáveis identificadas no anexo I, após elaboração do método de recolha de dados.

Nos estudos que se encontram relacionados com o comportamento humano, é importante ter a noção da existência dos dois tipos de variáveis que podem ter interferência tanto no delineamento como nos resultados obtidos.

As variáveis interferentes são variáveis de confundimento (que produzem confundimento) e variáveis modificadoras de efeito (que produzem interação). Enquanto as primeiras traduzem um desajustamento na comparabilidade dos grupos produzindo a confusão, as segundas fazem parte do modelo causal, ou seja, são também uma variável de exposição que modifica a variável resposta, mesmo quando os grupos estão ajustados. (Portal da Saúde Pública, 2012, disponível em www.saudepublica.web, consultado a 15 de Dezembro de 2011)

As doenças respiratórias crónicas são igualmente consideradas como doenças incapacitantes. A razão porque são incluídas no estudo está relacionado com o facto destas poderem modificar os resultados da investigação, nomeadamente, não revelarem os reais efeitos da exposição ocupacional.

Por sua vez, os hábitos tabágicos de uma população deve ser considerado como uma variável de confundimento. De acordo com o “Report of the Surgeon General – Cancer and Chronic Lung Disease in the workplace” de 1985, os hábitos tabágicos podem potenciar os efeitos de alguns agentes ocupacionais no pulmão. Este aumento pode ocorrer de duas formas: 1. quando o fumo do cigarro tem efeito sobre o mecanismo de lesão pulmonar que resulta de uma determinada exposição ocupacional ou 2. quando o mecanismo de lesão pulmonar devido ao fumo do cigarro, que é independente da lesão profissional, produz um nível de lesão pulmonar combinada capaz de potencializar o nível de deficiência ou do nível de anormalidade que é detetada por testes de função pulmonar ou sintomas.

4.5. Métodos de aplicação do estudo

Este desenho de estudo e após a definição da problemática e da questão de investigação; após a seleção da população em estudo, seria aplicado seguindo o cronograma previamente definido e aprovado. De referir que, a aplicação prática seria executada em três fases.

Numa primeira fase, proceder-se-ia à análise de dados de avaliação quantitativa da Qualidade do ar interior do último ano e comparar com parâmetros de agências (NIOSH, OSHA, Norma Portuguesa e legislação aplicável). Os dados são recolhidos pelo método gravimétrico e análise quantitativa de partículas.

Numa fase posterior, centrar-me-ia nos indivíduos com a aplicação de inquérito individual de sintomas respiratórios seguido de espirometria individual. Este exame demoraria cerca de 20 minutos por trabalhador. De lembrar que para a espirometria, não devem ser realizadas mais que 3 tentativas com um máximo de 6 segundos. A realização desta atividade a todos os trabalhadores (cerca de 80) demoraria cerca de seis dias. É acrescentado um dia ao expectável, para qualquer eventualidade.

A última fase tem por finalidade efectuar a análise dos resultados obtidos nas etapas anteriores através de análise estatística dos mesmos.

4.6. Simulação de caso de estudo

Não sendo possível aplicar e desenvolver este estudo em campo, recorri à simulação de dados em programa informático Excel de modo a testar as fontes de informação (questionário) e as variáveis escolhidas, a fim de concretizar alguns dos objetivos preconizados no início do documento.

A simulação foi realizada recorrendo às funções **AleatórioEntre** para as variáveis qualitativas nominais, ordinais e quantitativas discretas, variáveis essas que viriam expressas em números inteiros; e **Aleatório ()* (valor mínimo) + (valor máximo – valor mínimo)** para variáveis quantitativas discretas mas que se apresentassem sob a forma de números decimais, como é o caso dos valores de FEV1 e FVC.

De modo a obter respostas coerentes, houve a necessidade de ajustar alguns dados obtidos.

Para as variáveis espirométricas, a simulação de dados teve por base os dados publicados em 1999 do National Health and Nutrition Examination Survey – CDC para Homens e Mulheres entre os 25 e os 50 anos de idade e a altura entre 150 e 186 cm, respetivamente. No anexo III, encontra-se a tabela utilizada.

(http://www.vitalograph.com/pdf_library/misc/nhanesiii_caucasian.pdf, consultado a 27 de Junho de 2012)

4.7. Análise de dados

A análise dos dados recolhidos iniciar-se-á com a realização de operações de estatística descritiva, utilizando o programa SPSS, onde se irá calcular.

- Medidas descritivas para as variáveis com maior representatividade na população: média, desvio padrão, mínimo e máximo
- Intervalos de confiança para a média da variável espirométrica - FEV1/FVC (%).

Numa segunda fase, irá realizar-se a análise de correlação. A análise de correlação dedica-se a inferências estatísticas das medidas de associação linear: coeficiente de correlação simples: mede a “força” ou “grau” de relacionamento linear entre duas variáveis. Irá realizar-se as seguintes análises de correlação: a. medida espirométrica e os hábitos tabágicos, b. medida espirométrica e valor de partículas. Estas análises de correlação só serão efetuadas aos trabalhadores pertencentes à área de produção.

Numa última fase e, caso estivesse a trabalhar com dados reais, seria vantajoso e importante realizar a análise de regressão linear múltipla, de modo a estudar o relacionamento entre diferentes variáveis. Neste caso concreto, iríamos excluir as variáveis de confundimento (hábitos tabágicos e existência de doenças respiratórias incapacitantes) e incluir as variáveis que podem ter influência nas variáveis espirométricas (FEV1, FVC e FEV1/FVC (%), como sejam a idade e o sexo do trabalhador.

5. RESULTADOS SIMULADOS

Previamente à apresentação dos resultados simulados que foram obtidos, é importante referir que toda a simulação de dados foi efetuada com base em dados reais, tanto os valores mínimos como máximos correspondem aos valores que poderíamos encontrar na população em estudo.

Com a metodologia descrita anteriormente, é-me possível obter os seguintes resultados.

Obtivemos 20 observações, valor que irei utilizar para validar a metodologia de estudo.

5.1. Estatística Descritiva:

5.1.1. Caracterização demográfica da população

No que se refere à caracterização demográfica da população, foi possível saber qual a sua distribuição em relação às variáveis: Sexo, Idade, Peso e Altura.

	Sexo	Idade	Peso	Altura
Válidos	20	20	20	20
Média		36,45	81,25	168,20
Desvio Padrão	,513	8,023	17,630	10,155
Mínimo		25	54	153
Máximo		50	120	186

Tabela 1. Estatística descritiva das observações em relação às variáveis sexo, idade, peso e altura

O valor médio das observações para a variável idade é de 36,45 anos, para a variável peso é de 81,25 kg e para a altura é de 168,20 cm.

Nas observações, identificamos uma amostra relativamente jovem, no entanto com peso acima da média (assim como uma altura superior à média de alturas da população portuguesa, de acordo com o INS 2005).

5.1.2. Distribuição das observações por sexo:

Nas observações simuladas temos uma distribuição igualitária no que se refere à variável sexo, ou seja, 50% das observações são do sexo Feminino e 50% são do Sexo Masculino, conforme se pode observar na tabela 2.

	Frequências	Porcentagem
Feminino	10	50%
Masculino	10	50%
Total	20	100%

Tabela 2. Distribuição das observações por sexo

5.1.3. Distribuição das observações por grupo etário:

No que se refere à variável Idade, apesar de no questionário esta variável vir expressa sob a forma de variável quantitativa discreta, para tornar mais simplificada a análise dos dados, transformou-se a variável discreta numa variável quantitativa contínua; para tal, foi criada a variável grupo etário. Foram constituídas classes e agrupados os dados o que resultou nos dados apresentados na tabela n.º 3 e no Gráfico n.º 2.

		Frequências	Percentagem
Classes	[25-30[	5	25%
	[30-35[	3	15%
	[35-40[	5	25%
	[40-45[	3	15%
	[45-50]	4	20%
	Total	20	100%

Tabela 3. Distribuição das observações por Grupo Etário

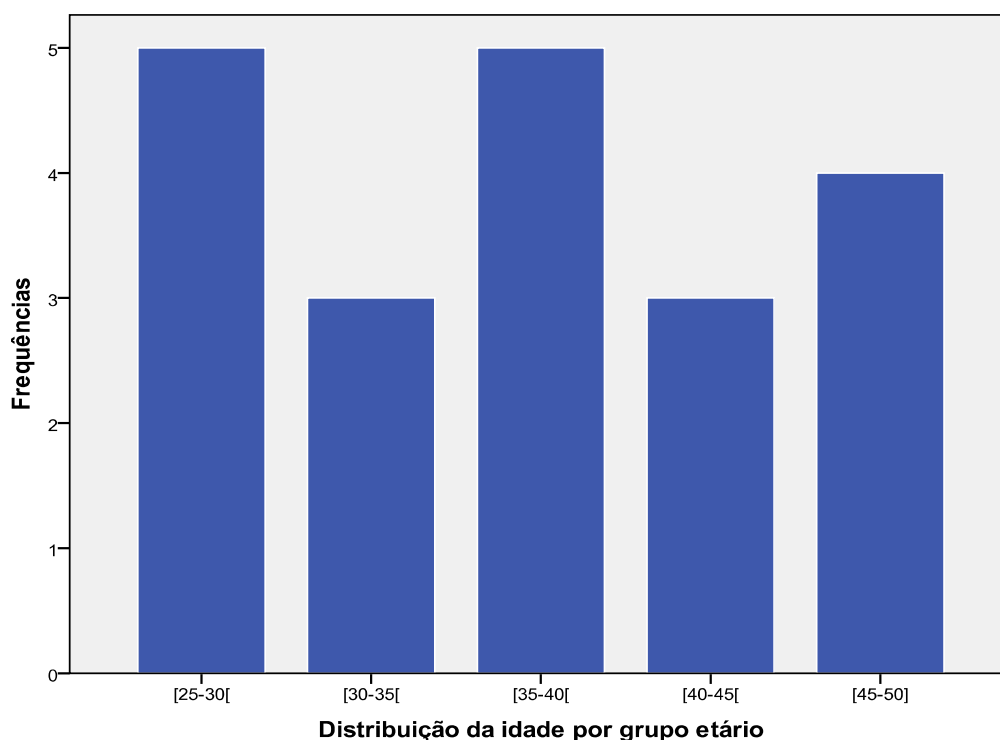


Gráfico 1. Distribuição das observações por Grupo Etário

5.1.4. Distribuição das observações por peso:

Tal como na variável idade, também na variável peso, considerei mais simples tratar os dados como se de uma variável contínua se tratasse. Dessa forma, foram construídas 5 classes e agrupados os dados, dos quais resultaram a tabela n.º 4 e o gráfico n.º 3.

		Frequências	Percentagem
Classes	[54;67,2[	5	25%
	[67,2;80,4[	5	25%
	[80,4;93,6[	6	30%
	[93,6;106,8[	2	10%
	[106,8;120]	2	10%
	Total	20	100%

Tabela 4. Distribuição das observações por Peso

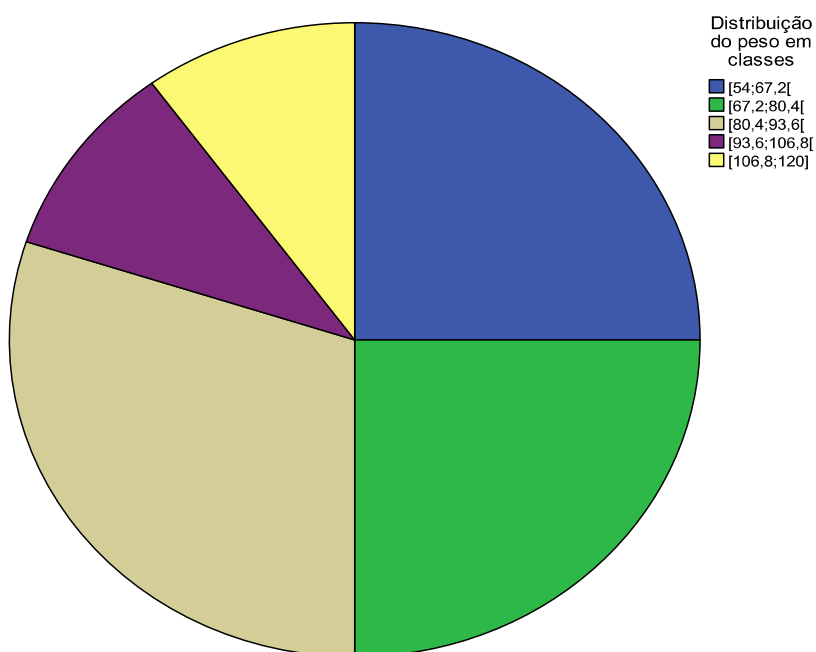


Gráfico 2. Distribuição das observações por Peso

5.1.5. Distribuição das observações por altura

Tal como na variável idade, também na variável peso, considerei mais simples tratar os dados como se de uma variável contínua se tratasse. Dessa forma, foram construídas 5 classes e agrupados os dados, dos quais resultaram a tabela n.º 5 e o gráfico n.º 4.

		Frequências	Porcentagem
Classes	[153,160[	5	25%
	[160,167[	5	25%
	[167,174[	4	20%
	[174,181[	3	15%
	[181,188]	3	15%
	Total	20	100%

Tabela 5. Distribuição das observações por altura

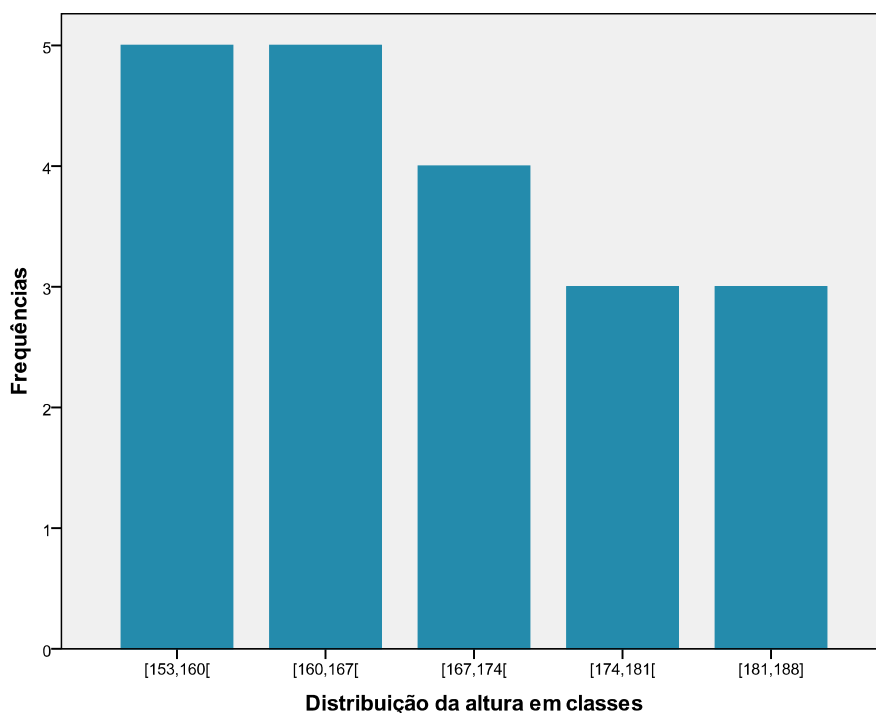


Gráfico 3. Distribuição das observações por Altura

5.1.6. Distribuição das observações no que se refere a Sintomas Respiratórios

No que se refere a sintomas respiratórios, é possível identificar a percentagem de observações que surgem com identificação positiva aos sintomas respiratórios e com os quais podemos associar a presença ou ausência de doença respiratória.

Os sintomas respiratórios avaliados no questionário e neste estudo são:

- A. Tosse:** Os resultados revelam que 35% das observações refere ter tosse habitualmente, conforme tabela n.º 6

	Frequências	Percentagem
Sim	7	35%
Não	13	65%
Total	20	100%

Tabela 6. Distribuição das observações no que se refere à questão "Costuma ter tosse?"

Na tabela n.º 7, podemos observar que a classificação de tosse varia entre ter tosse mas ter dúvidas quanto ao desconforto que isso lhe causa à tosse moderada e desconfortável. Apenas uma observação refere ter tosse debilitante.

Costuma ter tosse? * Classifique a tosse que tem da seguinte forma:							
		Classifique a tosse que tem da seguinte forma					Total
		Tosse, mas dúvidas quanto ao desconforto	Tosse ligeira, mas sem ser desconfortável	Tosse moderada (e desconfortável)	Tosse intensa	Tosse debilitante	
Costuma ter tosse?	Sim	2	2	2	0	1	7
	Não	5	2	1	2	3	13
Total		7	4	3	2	4	20

Tabela 7. Caracterização da tosse nas observações que identificaram ter tosse.

B. Expectoração: Os resultados revelam que 55% das observações refere ter expectoração vinda do peito, conforme tabela de frequências n.º 8.

	Frequência	Percentagem
Sim	11	55%
Não	9	45%
Total	20	100%

Tabela 8. Distribuição das observações no que se refere à questão “Costuma ter expectoração vinda do peito?”

C. Dispneia: O resultado obtido demonstra que 35% das observações referem já ter tido uma crise de falta de ar, conforme dados expressos na tabela n.º 9.

	Frequências	Percentagem
Sim	7	35,0
Não	13	65,0
Total	20	100,0

Tabela 9. Distribuição das observações no que se refere à questão “Costuma ter falta de ar?”

Do valor mencionado anteriormente, a classificação de “falta de ar” varia entre ter falta de ar mas ter dúvidas quanto ao desconforto que isso lhe causa à falta de ar ligeira sem ser desconfortável. 10% das observações refere ter falta de ar intensa, conforme tabela n.º10.

Já alguma vez teve falta de ar	Classifique a falta de ar que tem, da seguinte forma					Total
	Falta de ar mas com dúvidas quanto ao desconforto	Falta de ar ligeira, mas sem ser desconfortável	Falta de ar moderada (e desconfortável)	Falta de ar intensa	Falta de ar debilitante	
Sim	2	3	0	2	0	7
Não	2	2	1	3	5	13
Total	4	5	1	5	5	20

Tabela 10. Caracterização da tosse nas observações que identificaram ter falta de ar.

D. Pieira: De todas as observações, 40% revela ter tido pieira no último ano.

	Frequências	Porcentagem
Sim	8	40%
Não	12	60%
Total	20	100%

Tabela 11. Distribuição das observações no que se refere à questão "Alguma vez teve pieira no último ano?"

Tal como foi referido na revisão da literatura, capítulo 2 deste documento, a existência de doenças respiratórias crónicas prévias à exposição poderá ser uma variável interferente no estudo, para tal umas das questões efectuadas pretendia saber se os indivíduos apresentavam doenças respiratórias crónicas. A presença destas doenças pode interferir nos sintomas respiratórios e modificar os reais sintomas e efeitos da exposição ocupacional a partículas.

Das 20 observações que surgem na tabela n.º 12, 65% dos indivíduos refere ter tido uma doença respiratória nos últimos três anos.

	Frequências	Porcentagem
Sim	13	65%
Não	7	35%
Total	20	100%

Tabela 12. Distribuição das observações no que se refere à questão "Nos últimos três anos, teve alguma doença respiratória?"

		Alguma vez lhe disseram que teve bronquite crónica?		Alguma vez lhe disseram que teve asma brônquica?		Alguma vez lhe disseram que teve doença respiratória?		Alguma vez lhe disseram que teve doença alérgica respiratória?	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Sexo	Feminino	3	7	5	5	3	7	2	8
	Masculino	4	6	6	4	7	3	8	2
Total		7	13	11	9	10	10	10	10
Total em percentagem		35%		55%		50%		50%	

Tabela 13. Distribuição das observações por sexo e por tipo de doença respiratória.

5.1.7. Distribuição das observações no que se refere a Hábitos tabágicos

Nas observações recolhidas temos 55% de fumadores, sendo que 20% são do Sexo Feminino e 35% são do sexo Masculino, conforme pode ser observado nas tabelas n.º 14 e 15, respetivamente.

	Frequências	Percentagem
Sim	11	55%
Não	9	45%
Total	20	100%

Tabela 14. Distribuição das observações no que se refere à questão “Atualmente fuma?”

		Atualmente fuma?		Total
		Sim	Não	
Sexo	Feminino	4	6	10
	Masculino	7	3	10
Total		11	9	20

Tabela 15. Distribuição das observações por sexo e pela questão “Atualmente fuma?”

Na distribuição por grupo etário, encontramos um maior número de fumadores no grupo etário entre os 35 e os 40 anos.

		Actualmente fuma?		Total
		Sim	Não	
Distribuição da idade por grupo etário	[25-30[	2	3	5
	[30-35[	1	2	3
	[35-40[	4	1	5
	[40-45[	1	2	3
	[45-50[	3	1	4
Total		11	9	20

Tabela 16. Distribuição das observações por grupo etário e pela questão “Atualmente fuma?”

5.1.8. Distribuição das observações em relação ao Tempo de exposição

No que se refere a **Tempo de exposição**, neste estudo, este parâmetro pode ser avaliado pela variável antiguidade na profissão (em anos), sendo que estamos a assumir que os indivíduos das observações sempre estiveram ligados ao mesmo ramo de actividade, isto é, indivíduos que pertencem à área de produção sempre estiveram ligados à área de produção e os indivíduos que estiveram ligados à área administrativa sempre assumiram funções administrativas.

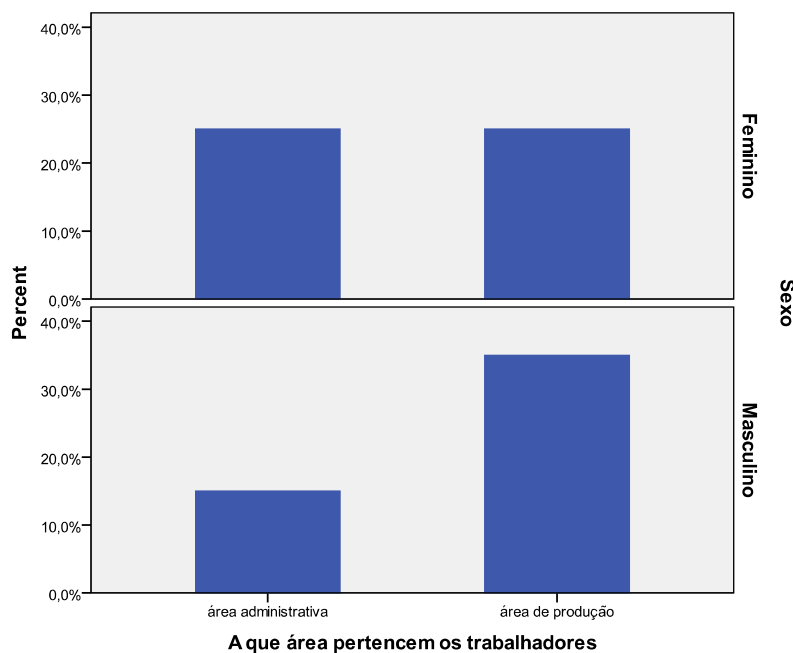


Gráfico n.º 4. Percentagem de trabalhadores por sexo que executam funções em cada uma das áreas

	Total de observações	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média	Desvio Padrão
Antiguidade na Profissão	20	4	20	12,90	5,476

Tabela 17. Estatística Descritiva para a variável Antiguidade na Profissão

	Antiguidade na Profissão (em anos)													Total
	4	5	6	7	8	10	11	12	15	17	18	19	20	
Área administrativa	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	1	2	0	8
Área de produção	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	12
Total	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	3	3	1	20

Tabela 18. Distribuição das observações relativas à variável Antiguidade na Profissão por Área de trabalho

5.2. Intervalo de Confiança para a média

O parâmetro espirométrico FEV1/FVC retrata a severidade de uma doença respiratória (como por exemplo a DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica).

GOLD Spirometric Criteria for COPD Severity		
I. Mild COPD	* FEV1/FVC < 0.7 * FEV1 \geq 80% predicted	At this stage, the patient is probably unaware that lung function is starting to decline
II. Moderate COPD	* FEV1/FVC < 0.7 * 50% \leq FEV1 < 80% predicted	Symptoms during this stage progress, with shortness of breath developing upon exertion.
III. Severe COPD	* FEV1/FVC < 0.7 * 30% \leq FEV1 < 50% predicted	Shortness of breath becomes worse at this stage and COPD exacerbations are common.
IV. Very Severe COPD	* FEV1/FVC < 0.7 * FEV1 < 30% predicted or FEV1 < 50% predicted with chronic respiratory failure	Quality of life at this stage is gravely impaired. COPD exacerbations can be life threatening.

Quadro n.º5. Critérios de Severidade para a DPOC (GOLD, 2006)

Foi com base nos dados relativos aos critérios de severidade para a DPOC (quadro n.º 5) que foi calculado o intervalo de confiança com um nível de significância de 5%, para os trabalhadores da área de produção.

	N	Média	Desvio Padrão
FEV1/FVC	12	,8775	,34275

Tabela 19. Estatística Descritiva para a variável FEV1/FVC

O valor médio do ratio FEV1/FVC obtido nesta simulação é superior aos 0,7 mencionados no quadro n.º 5, sendo que foi obtido um intervalo de confiança a variar entre os valores 0,659 e 1,095, o que significa que existe a probabilidade de ocorrência de sintomas respiratórios.

No entanto, este mesmo valor deverá ser combinado sempre com o valor do volume expirado no 1º segundo de modo a caracterizar corretamente o tipo de DPOC existente.

5.3. Associações

5.3.1. Distribuição das observações relativamente à exposição ocupacional.

	Frequências	Percentagem
Área Administrativa	8	40%
Área de Produção	12	60%
Total	20	100%

Tabela 20. Distribuição das observações por área de trabalho

Com os dados mencionados na tabela 19, 60% das observações pertencem à área de produção sendo que são colaboradores com exposição ocupacional a partículas, de moderada a agravada, como foi descrito no ponto 4.3. Amostra e população.

Excluindo os trabalhadores pertencentes à área administrativa, através da utilização de um filtro no programa SPSS (Data: Select Cases: If condition is satisfied: Profissão = 1), calculou-se o coeficiente de correlação entre as seguintes variáveis, para os trabalhadores da área de produção:

A) Actualmente fuma (Htb_actualfuma) e a variável espirométrica FVC.

	Média	Desvio Padrão	n.º total de casos
Actualmente fuma?	,33	,492	12
FVC	3,95027	,931090	12

Tabela 21. Estatística descritiva das variáveis Actualmente fuma e FVC

Para um nível de significância de 5%, através do Coeficiente de Spearman, é possível verificar a existência de associação positiva (*p value* toma o valor de 0,018) entre as variáveis: Actualmente fuma e a variável FVC, o que significa que os hábitos tabágicos influenciam a Capacidade Vital Forçada do indivíduo.

		FVC	Actualmente fuma?
FVC	Correlation Coefficient	1,000	,666*
	Sig. (2-tailed)		,018
	N	12	12
Actualmente fuma?	Correlation Coefficient	,666*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,018	.
	N	12	12

Tabela 22. Coeficiente de correlação de Spearman para as variáveis Htb_actualfuma e FVC

B) PM Totais e a variável espirométrica FEV1/FVC.

Na associação efetuada entre as variáveis ratio FEV1/FVC e PM totais na área de trabalho, para um nível de significância de 5%, através do coeficiente de Spearman, o *valor p* toma um valor superior a 0,05, sendo que a correlação é muito diminuta, conforme dados da tabela n.º 22.

		PM Totais na área de trabalho	FEV1/FVC
PM Totais na área de trabalho	Correlation Coefficient	1,000	,046
	Sig. (2-tailed)		,888
	N	12	12
FEV1/FVC	Correlation Coefficient	,046	1,000
	Sig. (2-tailed)	,888	.
	N	12	12

Tabela 23. Coeficiente de correlação de Spearman para as variáveis PM totais e FEV1/FVC

6. DISCUSSÃO

Na literatura, são diversos os estudos que pretendem comprovar a relação entre a exposição profissional a partículas e a função respiratória dos trabalhadores expostos. São poucos os estudos que são relativos à indústria de transformação e impressão de papel.

A avaliação da metodologia foi realizada recorrendo à simulação de dados, de acordo com processo descrito no ponto 4.6. Simulação de Caso de Estudo.

Conforme mencionado no ponto 4.4 Fontes de informação e variáveis, foram utilizadas como fontes de informação uma série de dados que seriam obtidos na população em estudo.

Relativamente à fonte de informação: avaliações da exposição ambiental, os dados apresentados referem-se ao valor total de partículas existentes tanto na área administrativa como na área de produção. Este valor engloba as partículas respiráveis, inaláveis e as partículas com maior diâmetro aerodinâmico, não sendo o determinante para a correta caracterização da exposição.

Para que seja possível a comparação de resultados entre o estudo descrito e os resultados obtidos no estudo de Kraus et al, *Lung Function among workers in Soft tissue Paper producing Industry*, de 2004; as mesmas condições devem ser relicadas, ou seja, é importante que a avaliação da exposição ambiental comporte a recolha de partículas com diferentes diâmetros aerodinâmicos, incluindo a fração inalável e a fração respirável.

Relembro que cada um dos tipos de partículas tem a sua ação no sistema respiratório. Quanto melhor for a sua identificação e quantificação, melhor caracterização teremos dos efeitos que poderão provocar e que zona do sistema respiratório podem ser afetadas.

Em relação ao questionário, esta fonte de informação foi anteriormente utilizada e validada pelo Prof. António Sousa Uva no ano de 1999 no estudo “Exposição a ozono em cabinas de avião”.

Analisando o questionário de sintomas respiratórios adaptado para o presente estudo e os resultados obtidos, em relação à existência de doenças respiratórias, a questão “Nos últimos três anos teve alguma doença respiratória com baixa de pelo menos uma semana?” deveria ser seguida de outra em que se averigua se as doenças respiratórias mencionadas e assinaladas pelos trabalhadores são prévias à exposição a partículas. Desta forma, deveria surgir uma questão que refletisse há quanto tempo tinham os trabalhadores conhecimento de que teriam doenças respiratórias crónicas.

A existência prévia de doenças respiratórias crônicas pode modificar os resultados e não revelar os reais efeitos da exposição a partículas. Este fator deverá ser tido em conta quando este estudo for aplicado ou quando surgir outro estudo com um delineamento semelhante.

O questionário utilizado determina a existência de diversas variáveis, cada questão originaria uma variável. Das diversas variáveis apenas foram utilizadas algumas não tendo realizado qualquer análise às queixas nasais que os trabalhadores poderiam apresentar, o que seriam os primeiros sintomas respiratórios, da mesma forma que não tive em consideração a medicação utilizada e que pode ter influência nas variáveis espirométricas.

Com os dados que disponho, a metodologia utilizada permite-me atingir o objetivo específico de caracterização da população no que se refere a parâmetros demográficos, sintomas respiratórios e doenças respiratórias e permite-me fazer associações entre variáveis, em especial com as espirométricas.

No que se refere a hábitos tabágicos apenas me debrucei nos dados relativos aos atuais fumadores; não tive em consideração se as algumas das observações seriam ex-fumadores e há quanto tempo teriam deixado de fumar; não tive em consideração se os fumadores atuais, quantos cigarros fumam por dia e qual a idade com que começaram a fumar. A caracterização dos hábitos tabágicos deverá ser melhorada aquando da aplicação real deste estudo, por ser uma variável interferente.

Em 1998, Simpson e a sua equipa, afirmavam que trabalhadores expostos a partículas orgânicas podiam ter maior prevalência de sintomas respiratórios e que esse facto estaria relacionado não só com a exposição mas também com os hábitos tabágicos dos trabalhadores.

Conforme os resultados obtidos, os hábitos tabágicos influenciam a capacidade vital forçada dos indivíduos. Esta situação pode ser um reflexo de um padrão restritivo na função pulmonar, o que vem de acordo com o que é mencionado pelo “Report of the Surgeon General – Cancer and Chronic Lung Disease in the workplace” de 1985.

De acordo com Kraus (2004), autores de estudos epidemiológicos sobre a exposição a poeiras, descrevem efeitos adversos sobre a função pulmonar, no entanto a intensidade e o tipo de efeitos relatados têm sido inconsistentes. Enquanto alguns autores obtiveram um padrão mais obstrutivo, outros descrevem uma diminuição do volume residual do pulmão.

Na correlação efetuada entre as variáveis ratio FEV1/FVC e PM totais na área de trabalho, a um nível de significância de 5%, o valor *p* toma um valor superior a 0,05, sendo que a associação é muito diminuta.

No entanto, a aplicação deste estudo, com uma população de 90 ou 100 pessoas e com um modelo de regressão linear como análise estatística dos dados - modelo este que nos permite excluir as variáveis

interferentes, e incluir as variáveis que interagem tanto na exposição como nos efeitos - é viável e desta forma perceber num dado momento temporal como se encontra a função respiratória destes trabalhadores.

Tal como foi referido na revisão da literatura, as doenças respiratórias mesmo as profissionais são doenças incapacitantes e com longos períodos de latência, por estes motivos este estudo deverá ser considerado como ponto de partida para um estudo de coorte.

Sob a forma de um Estudo de Coorte, é pretendido realizar o acompanhamento da população em estudo durante um horizonte temporal mais amplo de modo a realizar comparações de dados e verificar se houve efeitos negativos na função respiratória dos trabalhadores da população em estudo.

7. CONCLUSÃO

Assumindo que o presente projeto foi interpretado como um estudo epidemiológico, onde temos uma causa (exposição ocupacional a partículas) e uma possível doença (diminuição na função respiratória ou lesão no sistema respiratório), “a avaliação e a gestão dos riscos de exposição a agentes químicos, designadamente, em meio ocupacional, assume importância decisiva no âmbito das preocupações de prevenção da doença.” (Prista e UVA, citando IPCS, 1999)

Com a mudança da filosofia da Segurança e saúde no Trabalho, a gestão do risco tornou-se parte consciente e importante, desde a aplicação da Directiva-Quadro de 1989. As entidades empregadoras foram obrigadas a implementar a segurança e a saúde para os seus trabalhadores. Para a atividade industrial, faz sentido analisar e planear e implementar cultura de segurança mantendo o mesmo nível de produtividade. (OMS, 1999)

Em Saúde Ocupacional, o diagnóstico e a prevenção das doenças profissionais assentam, esquematicamente, em quatro principais etapas metodológicas: (a) estudo das situações de trabalho, (b) diagnóstico das situações de risco; (c) selecção dos indicadores de exposição mais pertinentes; (d) definição dos decorrentes programas de prevenção. (Prista e Uva, citando UVA e Faria, 2000)

A qualidade do ar no interior é um dos fatores extrínsecos que pode ter repercussões na saúde dos trabalhadores. Por este motivo, deve ser avaliada com o objetivo de garantir que não são ultrapassados os valores limite estabelecidos para os diversos contaminantes existentes no local de trabalho. As medições devem ser repetidas de forma periódica e sempre que se verifique qualquer alteração das condições existentes anteriormente.

É fundamental que estudos deste tipo sejam encarados pela entidade empregadora, com o apoio dos Serviços de Segurança, Higiene no Trabalho e Medicina do Trabalho, como um método de avaliação de saúde que complementa a avaliação de riscos profissionais obrigatória pela Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro.

Numa empresa em que a exposição a partículas é diária, é fundamental que sejam desenvolvidas e implementadas ações, recurso a equipas multidisciplinares, como:

1. A realização de exames de admissão. É importante identificarmos desde o início a existência de doença respiratórias crónicas e caracterização dos hábitos tabágicos na população trabalhadora;
2. Ações de promoção da saúde que passam pela realização de testes de função pulmonar em todos os exames periódicos nos trabalhadores com exposição agravada;
3. Ações de promoção da saúde no âmbito da cessação tabágica;

4. Dotar a Direção e chefias de área de meios para realizarem constantemente rotatividade de trabalhadores de modo a reduzir o tempo de exposição do que estão realmente expostos;
5. Garantir a adoção de medidas de proteção coletiva, como sejam, o encapsulamento de máquinas, sistemas de extração geral ou localizada;
6. Em último recurso, e enquanto não são adotadas outras medidas e os trabalhadores estejam expostos a valores superiores aos Valores Limites de Exposição, deverá ser distribuído Equipamento de Proteção Individual adequado à tarefa, assim como deverá ser ministrada formação para a utilização do referido equipamento.

É igualmente fulcral que, e na transversalidade das normas de Qualidade, a gestão do risco siga um ciclo semelhante ao ciclo de Deming. É preciso Planear (Plan), Fazer (Do), Verificar (Check) e Ajustar (Adjust).

Em Saúde Ocupacional, desenvolvem-se atividades no âmbito da **melhoria continua**: melhoria na segurança para desempenhar tarefas e atividades de trabalho, melhoria nas instalações e postos de trabalho e melhoria através da promoção da saúde no local de trabalho.

8. BIBLIOGRAFIA

1. AFONSO, A.; NUNES, C. – Estatística e Probabilidades: Aplicações e soluções em SPSS. Escolar Editora, 2010;
2. ATS/ERS TASK FORCE - Standardisation of Lung Function Testing. European Respiratory Journal. 26 (2005) 319- 338
3. ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS MÉDICOS DE CLÍNICA GERAL - Investigação passo a passo: Perguntas e Respostas Essenciais para a Investigação Clínica: Lisboa: Setembro; 2008
4. BRENNER, D. et. al - Lung cancer risk in never-smokers: a population based case-control study of epidemiologic risk factors. Biomed Central Cancer. 10:285 (June, 2010)
5. CONSONNI, D, et al - Lung Cancer and Occupation in a population-based Case-control study. American Journal of Epidemiology. 171 (January, 2010) 323-333.
6. FORTIN, Marie-Fabienne – O processo de Investigação, da concepção à realização. 3ª edição. Décarie Éditeur Inc., 2003
7. GOMES, M.J. - Ambiente e Pulmão. Jornal de Pneumologia. 28:5 (2002) 261-269
8. HENDRICKS, D. et al – Occupational disorders of the lung – Recognition, Management and Prevention. W.B. Saunders. 2002
9. KAUPPINEN T. et al – Occupational Exposure on Inhalable wood Dust in the member states of the European Union. OxfordJournal. Ann. Occup. Hyg. 50:6 (March, 2006) 549–561
10. KRAUS, T. et al – Lung function among workers in soft tissue paper-producing industry. Chestjournal.125 (February; 2004) 731-736
11. KRAUS, T. et al. – Respiratory symptoms and diseases among workers in the soft tissue producing industry. Occup Environ Med (May, 2002) 830–835
12. MACEDO, R. – Manual de Higiene do Trabalho na Indústria. Fundação Calouste de Gulbenkian. 1988
13. MAUSNER & BAHN – Introdução à Epidemiologia. 2ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. 1999
14. MIGUEL, A.S. – Manual de Higiene e Segurança do Trabalho. 7ª edição. Porto Editora. 2004
15. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH – Guidelines for air sampling and analytical method development and evolution. Centers for Diseases Control and Prevention, 1995
16. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH - 0500 - Particulates not otherwise regulated, Total. Centers for Diseases Control and Prevention, 1994
17. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH – 0600 - Particulates not otherwise regulated, Respirable. Centers for Diseases Control and Prevention, 1998
18. NORMA PORTUGUESA 1796:2007- Valores Limite de Exposição profissional a agentes químicos. Instituto Português da Qualidade, 2007
19. PRISTA J.; UVA, A.S. – Exposição Profissional a Agentes Químicos: os indicadores biológicos na vigilância da saúde dos trabalhadores. Saúde & Trabalho. 4 (2003) 5-12

20. RYLANDER, R., THORN J., ATTEFORS R. – Airways inflammation among workers in a paper industry. *European Respiratory Journal*. 13 (May, 1999) 1151–1157
21. MAMUYA, S. et. al - High prevalence of respiratory symptoms among workers in the development section of a manually operated coal mine in a developing country: A cross sectional study. *Biomed Central Public Health*. 7:17 (February, 2007)
22. SIMPSON, JCG. et al. – Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dust. *Occupational and Environmental Medicine BMJ Journal*. 55 (April 1998) 668-672
23. UVA, A.S.; LEITE, E. - Doenças Respiratórias Profissionais: mais vale prevenir que remediar. *Saúde & Trabalho*. 5 (2005) 89-112
24. UVA, A.S.; FARIA, M. – Exposição profissional a substâncias químicas: diagnóstico de situações de risco. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 18:1 (2000) 5-10
25. UVA, António Sousa – Exposição a ozono em cabines de avião. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 18:2 (2000) 35-54
26. WORLD HEALTH ORGANIZATION - Hazard Prevention and Control in Work Environment: Airborne Dust. *Occupational and Environmental Health – Department of Protection of the Human Environment*.. Geneva, 1999;

A N E X O S

A N E X O I

Questionário de Sintomas Respiratórios

A. Dados Individuais

Nome Completo: _____

Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐

Ano de Nascimento: _____

Idade: _____ (anos)

Peso _____ Kg

Altura _____ cm

Profissão ☐ Pertencente à área administrativa
☐ Pertencente à área produção

Antiguidade na profissão _____ (anos)

Antiguidade na empresa _____ (anos)

B. Tosse

1. Costuma ter tosse?
Sim ☐ Não ☐
2. Tem habitualmente tosse quando se levanta da cama?
Sim ☐ Não ☐
3. Tosse alguma vez durante o resto do dia ou de noite?
Sim ☐ Não ☐

Se respondeu SIM a uma das perguntas de 1 a 3,

4. Classifique a tosse que tem da seguinte forma

- a) tosse, com dúvidas quanto ao desconforto
- b) tosse ligeira mas sem ser desconfortável
- c) tosse moderada (e desconfortável)
- d) tosse intensa
- d) tosse debilitante

C. Expectoração

5. Costuma ter expectoração vinda do peito?

Sim

☐

Não

☐

6. Alguma vez tem expectoração durante o dia ou de noite?

Sim

☐

Não

☐

D. Episódios de tosse e expectoração

7. Tem episódios de aumento de tosse e expectoração que durem mais de três semanas?

Sim

☐

Não

☐

E. Dispneia

8. Alguma vez teve uma crise de falta de ar?

Sim

☐

Não

☐

9. Se respondeu SIM à pergunta 7

Tem "falta de ar" quando caminha em terreno plano

Sim

☐

Não

☐

10. Costuma parar para respirar no local onde habitualmente se desloca?

Sim

☐

Não

☐

11. Classifique a falta de ar que tem, da seguinte forma

- a) falta de ar, com dúvidas quanto ao desconforto
- b) falta de ar ligeira mas sem ser desconfortável
- c) falta de ar moderada (e desconfortável)
- d) falta de ar intensa
- d) falta de ar debilitante

F. Pieira

12. 8. Alguma vez teve pieira no último ano

Sim

☐

Não

☐

13. Alguma vez teve uma crise de pieira que lhe provocou "falta de ar"?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu SIM às questões 8. e 9.

- 14 A sua respiração é normal entre as crises de "falta de ar" ou tem dificuldades respiratórias?
- | | | | |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| Sim | <input type="checkbox"/> | Não | <input type="checkbox"/> |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|

G. Doenças Respiratórias

- 15 Nos últimos três anos teve alguma doença respiratória com baixa de pelo menos uma semana?
- | | | | |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| Sim | <input type="checkbox"/> | Não | <input type="checkbox"/> |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|

- 16 12. Alguma vez teve ou lhe disseram que teve:

a) Bronquite crónica

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

b) Asma brônquica

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

c) Doença respiratória

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

d) Doença alérgica respiratória

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

- 17 No último mês teve alguma infecção respiratória alta, como constipação, faringite, laringite, gripe...

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

- 18 Costuma ter queixas nasais?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Se respondeu SIM à questão 14,

- 19 Quais:

a) "corrimento" nasal

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

b) Crises de espirros

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

c) Nariz entupido?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

d) Comichão no nariz

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

e) outro? Qual _____

H. Hábitos Tabágicos

- 20 Alguma vez fumou?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Se respondeu SIM à questão anterior,

21 Actualmente fuma

Sim

☐

Não

☐

22 Com que idade começou a fumar

anos

23 Se deixou de fumar, com que idade o fez?

anos

24 Quantos cigarros fuma por dia actualmente

cigarros

I. Medição actual

25 Está actualmente (ou na semana anterior) a tomar medicamentos para sintomas respiratórios?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu SIM à questão anterior

26 Broncodilatadores

Sim

☐

Não

☐

27 Anti-histamínicos

Sim

☐

Não

☐

J. Espirometria

28 Medida: FEV1

(mL)

29 Medida: FVC

(mL)

A N E X O I I

Nome da Variável	Descrição	Tipo		Codificação	Notas
Sexo	Sexo	Qualitativa	Nominal	1. Feminino; 2. Masculino	
Idade	Grupo Etário	Quantitativa	Contínua		As idades foram aleatórias entre os 25 e 50 anos
Peso	Peso (kg)	Quantitativa	Discreta		O peso ficou compreendido entre os 54 e os 120 kg
Altura	Altura (cm)	Quantitativa	Discreta		A altura dos participantes cingiu-se aos valores entre os 150 e 186 cm
Profissão	Área a que o trabalhador pertence na empresa	Qualitativa	Nominal	0. Área Administrativa 1. Área de Produção	
Antiguidade 1	Antiguidade na profissão	Quantitativa	Discreta		Entre os 3 e os 20 anos de profissão
Antiguidade 2	Antiguidade na empresa	Quantitativa	Discreta		Entre 1 e 9 anos de permanência na empresa
Tosse	Costuma ter tosse?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Tosse_levantarcama	Tem habitualmente tosse quando se levanta da cama?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Tosse_dianoite	Tosse alguma vez durante o resto do dia ou da noite?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Tosse_caracterização		Qualitativa	Ordinal	1. tosse com dúvidas quanto ao desconforto 2. Ligeira 3. Moderada 4. Intensa 5. Debilitante	
Expectoração_1	Costuma ter expectoração vinda do peito?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Expectoração_2	Alguma vez tem expectoração durante o dia ou a de noite?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	

Nome da Variável	Descrição	Tipo		Codificação	Notas
Tosse_Expectoração	Tem episódios de aumento de tosse e expectoração que durem mais de três semanas?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Dispneia	Alguma vez teve crise de falta de ar?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Dispneia_Caminhar	Tem falta de ar quando caminha em terreno plano	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Dispneia_Deslocar	Costuma parar para respirar no local onde habitualmente se desloca	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Dispneia_Caracterização		Qualitativa	Ordinal	1. tosse com dúvidas quanto ao desconforto 2. Ligeira 3. Moderada 4. Intensa 5. Debilitante	
Pieira	Alguma vez teve pieira no último ano	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Pieira_Faltadeair	Alguma vez teve uma crise de pieira que lhe provocou “falta de ar”	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Pieira_Respirarbem	A sua respiração é normal entre as crises de “falta de ar” ou tem dificuldades respiratórias	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespiratórias	Nos últimos três anos teve alguma doença respiratória com baixa de pelo menos 1semana	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Bronquite		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Asma		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_outra		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	

Exposição Ocupacional a partículas e Função Respiratória em trabalhadores industriais
 Anexo II. Variáveis utilizadas no estudo com base no método de recolha de dados – Inquérito por questionário

Nome da Variável	Descrição	Tipo		Codificação	Notas
DRespir_doençaalérgica		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_InfecçãoAlta		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais1	"corrimento" nasal	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais2	Crises de espirros	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais3	Nariz entupido	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais4	Comichão no nariz	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
DRespir_Queixasnasais5	Qual	Quantitativa	Discreta		
Htb_alguma vez fumou	Alguma vez fumou?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Htb_actualefuma	Actualmente fuma	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Htb_idadefuma	Com que idade começou a fumar?	Quantitativa	Discreta		
Htb_idadenão fumar	Se deixou de fumar, com que idade o fez?	Quantitativa	Discreta		
Htbs_cigarros	Quantos cigarros fuma por dia actualmente	Quantitativa	Discreta		
Medicação	Está actualmente (ou na semana anterior) a tomar medicamentos para sintomas respiratórios?	Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Medic_Broncodilatadores		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Medic_antihistaminicos		Qualitativa	Nominal	0. Sim 1. Não	
Espirometria_FEV1	Litros (L)	Quantitativa	Discreta		Os dados simulados tiveram como base os Predicted Mean Values de NHANES III (1995)
Espirometria_FVC	Litros (L)	Quantitativa	Discreta		
FEV1/FVC		Quantitativa	Discreta		
Valor PMtotais	mg/m3	Quantitativa	Discreta		

A N E X O



NHANES III VALUES - Caucasian Males

FVC	Units: L		Male	Caucasians															
cm	Ins	Age		8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
122	48			1.53	1.48	1.73	2.48	2.43	2.35	2.27	2.17	2.06	1.94	1.80	1.65	1.48	1.30	1.11	0.91
130	51			1.89	1.84	2.09	2.84	2.78	2.71	2.63	2.53	2.42	2.29	2.16	2.00	1.84	1.66	1.47	1.26
137	54			2.26	2.22	2.47	3.22	3.16	3.09	3.01	2.91	2.80	2.67	2.54	2.38	2.22	2.04	1.85	1.64
145	57			2.66	2.62	2.87	3.62	3.56	3.49	3.41	3.31	3.20	3.07	2.94	2.78	2.62	2.44	2.25	2.04
152	60			3.09	3.04	3.29	4.04	3.98	3.91	3.83	3.73	3.62	3.50	3.36	3.21	3.04	2.86	2.67	2.47
160	63			3.53	3.49	3.73	4.49	4.43	4.36	4.27	4.18	4.06	3.94	3.80	3.65	3.49	3.31	3.12	2.91
168	66			4.00	3.95	4.20	4.95	4.89	4.82	4.74	4.64	4.53	4.41	4.27	4.12	3.95	3.77	3.58	3.38
175	69			4.48	4.44	4.69	5.44	5.38	5.31	5.23	5.13	5.02	4.89	4.75	4.60	4.44	4.26	4.07	3.86
183	72			4.99	4.95	5.19	5.95	5.89	5.82	5.73	5.64	5.53	5.40	5.26	5.11	4.95	4.77	4.58	4.37
191	75			5.52	5.48	5.72	6.48	6.42	6.35	6.26	6.17	6.06	5.93	5.79	5.64	5.48	5.30	5.11	4.90
198	78			6.07	6.03	6.28	7.03	6.97	6.90	6.82	6.72	6.61	6.48	6.35	6.19	6.03	5.85	5.66	5.45
206	81			6.65	6.60	6.85	7.60	7.55	7.47	7.39	7.29	7.18	7.06	6.92	6.77	6.60	6.42	6.23	6.03

FEV1	Units: L		Male	Caucasians															
	cm	Ins		Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
122	48			1.31	1.39	1.74	2.32	2.22	2.10	1.98	1.85	1.71	1.57	1.41	1.25	1.08	0.89	0.70	0.51
130	51			1.58	1.66	2.01	2.59	2.49	2.37	2.25	2.12	1.98	1.84	1.68	1.52	1.35	1.16	0.97	0.78
137	54			1.86	1.94	2.30	2.88	2.77	2.66	2.54	2.41	2.27	2.12	1.97	1.80	1.63	1.45	1.26	1.06
145	57			2.17	2.25	2.60	3.18	3.08	2.96	2.84	2.71	2.57	2.43	2.27	2.11	1.94	1.75	1.56	1.37
152	60			2.49	2.57	2.92	3.50	3.39	3.28	3.16	3.03	2.89	2.75	2.59	2.43	2.25	2.07	1.88	1.68
160	63			2.82	2.90	3.26	3.83	3.73	3.62	3.50	3.37	3.23	3.08	2.93	2.76	2.59	2.41	2.22	2.02
168	66			3.17	3.25	3.61	4.19	4.08	3.97	3.85	3.72	3.58	3.43	3.28	3.11	2.94	2.76	2.57	2.37
175	69			3.54	3.62	3.98	4.55	4.45	4.34	4.22	4.09	3.95	3.80	3.65	3.48	3.31	3.13	2.94	2.74
183	72			3.93	4.01	4.36	4.94	4.84	4.72	4.60	4.47	4.33	4.19	4.03	3.87	3.70	3.51	3.32	3.13
191	75			4.33	4.41	4.76	5.34	5.24	5.12	5.00	4.87	4.74	4.59	4.43	4.27	4.10	3.91	3.73	3.53
198	78			4.75	4.83	5.18	5.76	5.65	5.54	5.42	5.29	5.15	5.01	4.85	4.69	4.51	4.33	4.14	3.94
206	81			5.18	5.26	5.61	6.19	6.09	5.98	5.85	5.72	5.59	5.44	5.28	5.12	4.95	4.77	4.58	4.38

FEV1/FVC Ratio	Male	Caucasian (Not Height Related, only Age)															
	Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
		0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72

PEF	Units: L/s		Male	Caucasians															
	cm	Ins		Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
122	48			2.97	3.19	4.22	5.90	6.02	6.07	6.06	5.99	5.85	5.65	5.38	5.04	4.64	4.18	3.65	3.05
130	51			3.44	3.67	4.69	6.38	6.50	6.55	6.54	6.47	6.33	6.12	5.86	5.52	5.12	4.66	4.13	3.53
137	54			3.95	4.18	5.20	6.88	7.00	7.06	7.05	6.98	6.84	6.63	6.36	6.03	5.63	5.16	4.63	4.04
145	57			4.49	4.71	5.74	7.42	7.54	7.60	7.59	7.51	7.37	7.17	6.90	6.56	6.16	5.70	5.17	4.58
152	60			5.05	5.28	6.30	7.98	8.10	8.16	8.15	8.08	7.94	7.73	7.46	7.13	6.73	6.27	5.74	5.14
160	63			5.65	5.87	6.90	8.58	8.70	8.75	8.75	8.67	8.53	8.33	8.06	7.72	7.32	6.86	6.33	5.74
168	66			6.27	6.50	7.52	9.20	9.32	9.38	9.37	9.29	9.16	8.95	8.68	8.35	7.95	7.48	6.95	6.36
175	69			6.92	7.15	8.17	9.85	9.97	10.03	10.02	9.95	9.81	9.60	9.33	9.00	8.60	8.14	7.61	7.01
183	72			7.60	7.83	8.85	10.53	10.66	10.71	10.70	10.63	10.49	10.28	10.01	9.68	9.28	8.82	8.29	7.69
191	75			8.31	8.54	9.56	11.25	11.37	11.42	11.41	11.34	11.20	10.99	10.73	10.39	9.99	9.53	9.00	8.40
198	78			9.05	9.28	10.30	11.98	12.11	12.16	12.15	12.08	11.94	11.73	11.46	11.13	10.73	10.27	9.74	9.14
206	81			9.82	10.05	11.07	12.75	12.87	12.93	12.92	12.85	12.71	12.50	12.23	11.90	11.50	11.03	10.50	9.91

NHANES III VALUES - Caucasian Females

FVC	Units: L		Female	Caucasians															
	cm	Ins		Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
114	45			1.20	1.32	1.61	1.80	1.81	1.80	1.77	1.72	1.65	1.56	1.45	1.33	1.18	1.02	0.83	0.63
122	48			1.47	1.59	1.88	2.07	2.07	2.06	2.03	1.98	1.91	1.83	1.72	1.59	1.45	1.28	1.10	0.90
130	51			1.75	1.87	2.17	2.35	2.36	2.35	2.32	2.27	2.20	2.11	2.00	1.88	1.73	1.57	1.38	1.18
137	54			2.05	2.17	2.47	2.65	2.66	2.65	2.62	2.57	2.50	2.41	2.30	2.18	2.03	1.87	1.68	1.48
145	57			2.37	2.49	2.78	2.97	2.98	2.97	2.94	2.89	2.82	2.73	2.62	2.50	2.35	2.19	2.00	1.80
152	60			2.71	2.82	3.12	3.31	3.31	3.30	3.27	3.22	3.15	3.06	2.96	2.83	2.69	2.52	2.34	2.14
160	63			3.06	3.18	3.47	3.66	3.67	3.65	3.62	3.57	3.51	3.42	3.31	3.18	3.04	2.87	2.69	2.49
168	66			3.43	3.55	3.84	4.03	4.04	4.02	3.99	3.94	3.88	3.79	3.68	3.55	3.41	3.24	3.06	2.86
175	69			3.82	3.93	4.23	4.42	4.42	4.41	4.38	4.33	4.26	4.17	4.07	3.94	3.80	3.63	3.45	3.25
183	72			4.22	4.34	4.63	4.82	4.83	4.82	4.79	4.74	4.67	4.58	4.47	4.35	4.20	4.04	3.85	3.65
191	75			4.64	4.76	5.06	5.24	5.25	5.24	5.21	5.16	5.09	5.00	4.89	4.77	4.62	4.46	4.27	4.07
198	78			5.08	5.20	5.49	5.68	5.69	5.68	5.65	5.60	5.53	5.44	5.33	5.21	5.06	4.90	4.71	4.51
206	81			5.54	5.65	5.95	6.14	6.14	6.13	6.10	6.05	5.98	5.90	5.79	5.66	5.52	5.35	5.17	4.97

FEV1	Units: L		Female	Caucasians															
	cm	Ins		Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
114	45			1.15	1.28	1.61	1.79	1.72	1.65	1.57	1.48	1.38	1.27	1.15	1.02	0.88	0.73	0.57	0.40
122	48			1.36	1.49	1.82	1.99	1.93	1.86	1.78	1.69	1.59	1.48	1.36	1.23	1.09	0.94	0.78	0.61
130	51			1.58	1.71	2.04	2.21	2.15	2.08	2.00	1.91	1.81	1.70	1.58	1.45	1.31	1.16	1.00	0.83
137	54			1.81	1.95	2.27	2.45	2.38	2.31	2.23	2.14	2.04	1.93	1.81	1.68	1.54	1.39	1.23	1.07
145	57			2.06	2.19	2.52	2.69	2.63	2.56	2.48	2.39	2.29	2.18	2.06	1.93	1.79	1.64	1.48	1.31
152	60			2.32	2.45	2.78	2.95	2.89	2.82	2.74	2.65	2.55	2.44	2.32	2.19	2.05	1.90	1.74	1.57
160	63			2.60	2.73	3.05	3.23	3.17	3.09	3.01	2.92	2.82	2.71	2.59	2.46	2.32	2.17	2.01	1.85
168	66			2.88	3.01	3.34	3.51	3.45	3.38	3.30	3.21	3.11	3.00	2.88	2.75	2.61	2.46	2.30	2.13
175	69			3.18	3.31	3.64	3.81	3.75	3.68	3.60	3.51	3.41	3.30	3.18	3.05	2.91	2.76	2.60	2.43
183	72			3.50	3.63	3.95	4.13	4.07	3.99	3.91	3.82	3.72	3.61	3.49	3.36	3.22	3.07	2.92	2.75
191	75			3.82	3.95	4.28	4.46	4.39	4.32	4.24	4.15	4.05	3.94	3.82	3.69	3.55	3.40	3.24	3.07
198	78			4.16	4.30	4.62	4.80	4.73	4.66	4.58	4.49	4.39	4.28	4.16	4.03	3.89	3.74	3.58	3.41
206	81			4.52	4.65	4.98	5.15	5.09	5.02	4.94	4.84	4.74	4.63	4.51	4.38	4.24	4.10	3.94	3.77

FEV1/FVC Ratio		Female		Caucasian															
		Age		8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
				0.89	0.89	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74

PEF	Units: L/s		Female	Caucasians															
	cm	Ins		Age	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
114	45			2.59	3.19	4.12	4.33	4.45	4.51	4.52	4.48	4.39	4.25	4.05	3.81	3.51	3.16	2.76	2.30
122	48			2.92	3.53	4.46	4.67	4.78	4.85	4.86	4.82	4.73	4.58	4.39	4.14	3.84	3.49	3.09	2.64
130	51			3.28	3.89	4.81	5.03	5.14	5.20	5.21	5.17	5.08	4.94	4.74	4.50	4.20	3.85	3.45	3.00
137	54			3.66	4.27	5.19	5.40	5.52	5.58	5.59	5.55	5.46	5.32	5.12	4.88	4.58	4.23	3.83	3.38
145	57			4.06	4.67	5.59	5.80	5.92	5.98	5.99	5.95	5.86	5.72	5.52	5.28	4.98	4.63	4.23	3.78
152	60			4.48	5.09	6.01	6.23	6.34	6.40	6.41	6.37	6.28	6.14	5.94	5.70	5.40	5.05	4.65	4.20
160	63			4.92	5.53	6.46	6.67	6.78	6.85	6.86	6.82	6.73	6.58	6.39	6.14	5.84	5.49	5.09	4.64
168	66			5.39	6.00	6.92	7.13	7.25	7.31	7.32	7.28	7.19	7.05	6.85	6.61	6.31	5.96	5.56	5.11
175	69			5.88	6.48	7.41	7.62	7.73	7.80	7.81	7.77	7.68	7.53	7.34	7.09	6.79	6.45	6.04	5.59
183	72			6.38	6.99	7.92	8.13	8.24	8.31	8.32	8.28	8.19	8.04	7.85	7.60	7.30	6.95	6.55	6.10
191	75			6.91	7.52	8.45	8.66	8.77	8.84	8.85	8.81	8.72	8.57	8.38	8.13	7.83	7.48	7.08	6.63
198	78			7.47	8.07	9.00	9.21	9.32	9.39	9.40	9.36	9.27	9.12	8.93	8.68	8.38	8.03	7.63	7.18
206	81			8.04	8.64	9.57	9.78	9.90	9.96	9.97	9.93	9.84	9.70	9.50	9.26	8.96	8.61	8.21	7.75